The Perpetual Forest

Using Lessons from the Past to Sustain Canada's Forests in the Future

Mike Apsey, Don Laishley, Vidar Nordin and Gilbert Paillé

August 2000

T.M. (Mike) Apsey
Executive Director – FORCAST
c/o 2665 East Mall
Vancouver, BC Canada
V6T 1W5

The text was revised slightly after it was first published in *The Forestry Chronicle*, Vol. 76, No. 1, January/February 2000, pages 29–53. Photos are from the Natural Resources Canada photo archives.

101-02754/

Contents

5 Introduction

- 5 Prehistoric Period
- 5 Liquidation Era
- 7 Conservation Era
- 10 Sustained Yield Era
- 11 Present Situation

12 Forest Practices

- 13 First Forest Operations in Canada
- 13 Days of Steam Power
- 14 Advent of Internal Combustion Engine
- 17 Move to Full Mechanization
- 18 Other Considerations
- 20 Evolution of Forest Roads
- 21 Growth of Silviculture
- 22 Planning
- 23 Forest Practices in the Future

24 Education

- 25 University Forestry Schools in Retrospect
- 26 Factors Affecting All Schools
- 27 Association of University Forestry Schools of Canada (AUFSC)
- 29 Accreditation Process
- 30 Information Technology
- 31 Innovative Partnerships
- 33 Learning Environment
- 35 Professional Forestry Graduate

36 Forest Research

36 A Look at the Past
38 Birth of Federal Forest Research
38 Birth of Forest Products Research
38 Birth of Provincial Forest Research
38 Birth of Industrial Woodlands Research
38 Birth of Pulp and Paper Research
39 Maturing of Canadian Forest Service
39 Maturing of Pulp and Paper Research
40 Development of Schools of Graduate Studies in Forestry
40 Development of Industrial Woodlands Research
41 Development of Provincial Forest Research
41 Development of Forest Engineering Research
42 Maturing of Forest Products Research
42 Development of Forestry Equipment Research
44 Future Research on Forest Management Practices
45 Research on New Forest Technologies
46 Organization and Coordination of Research
47 Funding of Research
48 Communication of Research Results
48 Conclusion

49 Forest Policy

49 Early Policies
50 Tenure Policies
51 Sustained Yield Policies
52 Other Policy Developments
53 Policies for the Future

59 Canada's Forests in the Future

62 Acknowledgements

62 The Sponsors

63 The Authors

Introduction

Once again we, whose lives are focussed on the use of forests, have come to a fork in the road. During the next century, and into the new millennium, the way in which we perceive and use our forests will have a profound effect upon the social and economic welfare of our descendants and upon the well-being of the natural world of which we are a part. The decisions facing us today, about how to use our forests, are significant and difficult. To help us make the decisions about our future, it is useful to look at the past. If we understand where we have been, we will have a better idea of where we want to go.

Canadian forest history can be seen as a succession of eras during which certain ideas or concepts prevailed and shaped the course of events. There are many ways of defining these eras, depending on the point of view. In terms of attitudes and ideas about Canada's forests, there have been, perhaps, four broadly defined periods.

Prehistoric Period

For several millennia, following the retreat of the glaciers, a new forest reappeared on the scoured landscape. It was made up of many species, plant and animal, including human beings. As far as we know today, these people had a concept of the forest which included themselves. They saw themselves as creatures of the forest, as members of the forest community. They also saw themselves as users of the forest, within constraints determined by their spiritual attachments to the forest.

Beginning about 500 years ago, this continent was invaded and gradually occupied by Europeans who had a different concept of the North American forest. They saw it as an obstacle to human progress and economic development. Culturally, for the European immigrants and their early descendants, the forest was a place to fear. It was where wild creatures and mythical monsters lived. In the story of Little Red Riding Hood, for example, the villain of the piece was the much-feared denizen of the forest, the wolf. The heros of this European myth were loggers, who dispatched the wolf with their axes.

Liquidation Era

In addition to wolves, the North American forest was home to justifiably hostile native inhabitants whose tenure was threatened. It was a dark, dangerous place with little utility. These newcomers embarked upon a policy of forest liquidation. The primary objective, reflected in the few forest laws and regulations then in effect, was to get rid of the forest, to clear the land for the more "civilized" enterprise of farming. A similar policy was adopted toward the aboriginal population, beginning with the physical extermination of the Beothuks in Newfoundland and softening with time and the movement westward, into assimilation.

North America's legendary embodiment of the prevalent attitude of forest liquidation was, in real life, a Canadian who participated in the 1837 Papineau rebellion

and fled to the US where he performed heroic feats of deforestation. The mythical Paul Bunyan was North America's prototypical logger, dedicated to the task of felling trees and clearing the land for settlement and civilization of the continent.

By early in the nineteenth century, the assault on the Canadian forest had spread west along the St. Lawrence River, and up the Ottawa Valley into the largest and most valuable stands of white pine in the world. For most of the nineteenth century, conversion of the forests continued. A large forest industry developed, its manufacturing component consisting mostly of hand hewers of square timbers that were floated in rafts to Montreal or Quebec for export to Europe.

By mid-century, the industry had spread into southern Ontario, clearing the way for settlers. With the end of the US civil war in 1865, a sawmill industry emerged to supply lumber to US markets across the Great Lakes. At about the same time, the first significant British Columbia sawmill was built on Alberni Inlet by a British sea captain who contracted with an experienced New Brunswick logger, Jeremiah Rogers, to supply the mill with logs. Already the Maritime pine forests were depleted and the region's loggers had begun to migrate west in search of new, untouched forests.

Great benefits were bestowed upon the country by the policies of forest liquidation, as well as great harm. The land was settled and a strong agricultural economy established. Also, the foundations of a great forest industry were laid. But the deforestation of large areas of marginal agricultural land in Nova Scotia and southern Ontario, for instance, created economically depressed enclaves that persist until this day.

"The sight of the immense masses of timber passing my windows every morning constantly suggests to my mind the absolute necessity there is for looking into the future of this great trade. We are recklessly destroying the timber of Canada and there is scarcely a possibility of replacing it."

Sir John A. Macdonald in a letter written in 1871

Throughout this period of deliberate deforestation there were occasional voices of dissent. They were joined by some forward-thinking individuals in the forest industry who challenged the concept of forest liquidation. By the time the lumbermen had swept up the St. Lawrence and Ottawa Valleys, and through southern Ontario, they had built a substantial industrial structure and established a growing set of traditions and outlooks. Second and third-generation logging and milling families were common, and they spread throughout North America from their original base in the Maritime provinces. They began to question their assigned role as a temporary land-clearing enterprise, paving the way for more socially acceptable and economically desirable farmers. They objected when settlers began moving into the agriculturally useless forest lands of northern Ontario, which they were beginning to see as the potential basis of a permanent forest industry.

Their ideas, combined with new ideas about forests evolving in Europe and the US,

introduced to North Americans a dramatic new concept — the idea of a permanent forest. It was based upon the then-heretical notion of forests maintained forever, of forests perpetually renewed to supply a stable forest industry which, in turn, could provide the nation with much-needed building materials and a source of public funds. When perceived as necessary to the growth and development of society, forest products gained a new importance and the possibility of supply shortages became a threat. Out of this ferment of thinking the concept of "conservation" arose — and by the latter part of the 19th century became enshrined in a powerful North American social movement led by prominent lumbermen and the first generation of North American foresters.

Conservation Era

By the turn of the century, the second great era of North American forest use, the conservationist era, was well entrenched. It enshrined a number of principles which, in time, were embodied in policies, laws and common practice. The central idea was that of the permanent forest which, through wise management, would provide a range of benefits for society, including timber, water, fish and wildlife, recreation and so on. A key component of the conservationist creed was that resources should be used efficiently, that waste of the sort produced by forest liquidation was to be avoided.

In 1899, the Canadian government established the country's first Forestry Branch with a prominent conservationist, Elihu Stewart, as its head. He was given a budget of $1000 and his responsibilities included the preservation of timber on federal lands and development of policies to encourage reforestation in settled areas.

The conservation movement adopted several articles of faith, some of which were clearly articulated at Canada's first forestry congress, held in Ottawa in 1906 under the auspices of Prime Minister Wilfred Laurier. Gifford Pinchot, the leading US forester of the day, told delegates:

> We must put every bit of land to its best use, no matter what that may be — put it to the use that will make it contribute most to the general welfare...Forestry with us is a business proposition. We do not love the trees any the less because we do not talk about our love for them...use is the end of forest preservation, and the highest use.

Pinchot was making a clear distinction between his concepts of forests and the uses to which they could be put, and other ideas which emerged within the conservation movement. Aldo Leopold, who was a student at Yale Forestry School at this time, would later articulate a concept of forest ecology in which humans are considered as part of the forest environment, instead of its owners and masters, and their role in the forest is that of the caretaker or steward. Another view gaining prominence, forest preservation, was actively promoted by the naturalist John Muir. His ideas underlay the creation of the first national and provincial parks where forest liquidation and industrial activity were banned.

North America's first professional forester, the German-trained Bernhard Fernow, a prominent conservationist then engaged in establishing Canada's first school of forestry in Toronto, challenged these sentiments: "Forests grow to be used. Beware of the sentimentalists who would try to make you believe differently."

At the end of the congress, Laurier exhorted the delegates to take up the conservationist cause: "I desire every man in this audience as he goes away to his home and to his own avocation to become a missionary in the work of forestry."

The conservationist era contributed enormously to the welfare of Canada's forests. Today, it seems inconceivable that most of the country could have ended up deforested. A century ago, however, most people could not imagine any other outcome – apart from the conservationists whose vision was eventually adopted. The path not chosen then was the one followed in Mediterranean forests, where, it has been said, it once was possible to walk from the Red Sea to the Atlantic Ocean, entirely beneath the shade of trees. These forests were systematically destroyed, either to make way for other uses or out of ignorance and neglect.

In practical terms, the primary application of the conservationist ethic in Canada was forest protection, not only from the liquidationist drive of settlers, but also from fire, insects and disease. By World War One, the forest had attained social and economic value in the public mind, as well as in legislation. The new paradigm determined it should not be destroyed, but used wisely.

But the strain of conservationist thought propounded by Pinchot, Fernow and their successors also contained the seeds of its own demise. It still looked upon mankind as standing outside nature, outside the forest, and provided the intellectual and ethical rationalization for a narrowly conceived, exploitative use of forests.

The symbolic image of the era is that of the forest ranger, the scientifically trained protector of the forest. Young men of this period aspired to be foresters of the sort portrayed in Mazo de la Roche's heroic novel, *Growth of a Man*, based on her cousin, H.R. MacMillan. The profession of forestry was seen as a noble vocation.

During this era, much of the industrial structure of forestry was built, many of the forestry schools in existence today were opened, the profession of forestry evolved,

research establishments were founded, and a technological revolution began replacing muscles with machines in the woods and mills.

As is often the case in the evolutionary implementation of new ideas, certain key components of the conservationist canon were lost in passing, including the concepts of forest management and limited use. These failures did not escape the attention of conservationists such as H.R. MacMillan, who wrote in 1927:

> The public, so far as I have seen, has very little understanding of how the government, to whom the duty of forestry is assigned, should practice forestry on public lands. The general assumption is that the practice of forestry by the government on public lands is never going to interfere with the profit or comfort of the person who is thinking about it.

In 1937, addressing the twenty-fifth anniversary celebrations of the BC Forest Service, MacMillan issued a warning which, had it been heeded, would have avoided much of the grief the forest sector has experienced in recent years:

> The people of BC have been allowed to assume all is well with the forests. They assume the forests are permanent. They feel secure in their dependence on this source of wealth. They spend lavishly on education, the care of the feeble-minded and the sick, bringing water or transportation to comparatively unpopulated areas. Having done this we must give them the faith to devote a reasonable share to the perpetuation of the resource that is their chief source of livelihood. In my opinion they won't forgive those entrusted with this responsibility if it is neglected.

Later that year, he wrote an article for the London *Daily Telegraph* containing sentiments which have been repeated ever since:

> It is generally known among the well-informed that the forest is being over cut at a devastating rate in every forest province in Canada; that Canada, an essentially forest country, lags far behind India, the United States, Norway, Sweden, Finland and France in forest policy; and that forest schools and forest departments in Canada are half-starved and failing to lead or influence a Canadian people, who are still bent on exploitation rather than conservation of their great natural resources.

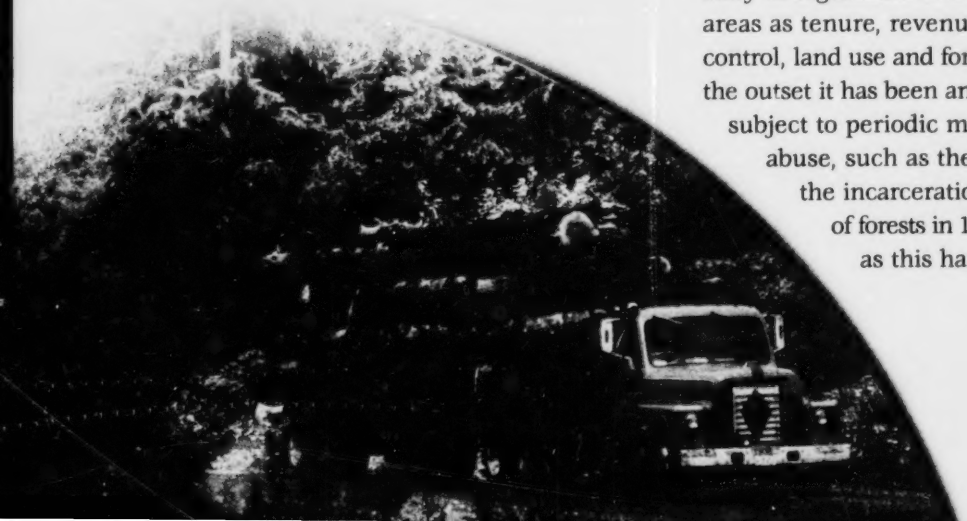
Sustained Yield Era

MacMillan was not alone in his thinking, and ideas such as his ushered in the next major era of North American forestry, sustained yield. The concept of sustained yield was part of early conservationist doctrine, and its theory and practice were included in Fernow's writings around the turn of the century. Essentially, sustained yield doctrine argued, there are limits to how much can be taken from a forest on an ongoing basis. However, these limits can be increased through scientific forest management.

The sustained-yield concept emerged first in the western US during the process of setting National Forest policy in the late 1930s. It migrated quickly to Canada and found fertile ground. The fundamental concept of setting an upper limit to annual timber harvests was readily accepted by industry, in part because the limits had been reached in only a few parts of the country, and there was still room for industrial expansion.

The question of increasing yield through forest management was addressed by legislation passed in several provinces beginning in the 1940s. In some parts of the country an intense debate occurred among professional foresters. A large body of opinion maintained forest management, following an initial harvest of old-growth timber, could best be accomplished by the private-sector forest industry on land it owned. Generally, provincial governments disagreed, and devised forest-tenure systems which involved a partnership between government and industry. The Crown would retain title to the land and oversee industry, which would manage the forests in exchange for the right to harvest timber. This partnership principle of tenure was subsequently adopted by most provinces and still is one of the key foundation stones of Canadian forest policy. Time has shown that it does not provide the incentives needed for licensees to invest in the kinds of forest management which increase timber yields. At the same time, governments have been unwilling or unable to meet these costs.

The retention of Crown ownership has entailed the adoption of an ever-growing body of legislation and regulation in such areas as tenure, revenue allocation, yield control, land use and forest practices. From the outset it has been an imperfect system, subject to periodic manipulation and abuse, such as the events leading to the incarceration of BC's minister of forests in 1958. Instances such as this have been corrected,



usually with the imposition of even more regulations.

Under the sustained yield policy framework, which has prevailed until the present time, a great deal has been accomplished. A globally competitive forest products industry has developed to utilize the regulated timber yield in the country's most productive forest regions. Local forest economies have, within limits determined by the variations of global markets, been stabilized. Reforestation of logged and burned over lands has, for the most part, been successful. Today, Canada is one of a handful of countries where the total area of forested land is increasing each year.

The limitations of the concept of sustained yield are a consequence of its focus on timber. As a theory, it did not take into account the fate of other forest species or values, whose protection was seen as a constraint on timber production. This set the stage for a series of resource-use conflicts that, in spite of intense effort, could not be resolved by the adoption of new sets of policies — multiple use, integrated resource management and forest practices codes — all bringing with them an ever-increasing body of regulations.

Present Situation

This brings us to where we are today. Once again, as occurred a century ago and again, about 50 years ago, we are faced with a difficult choice of forest policies. One option is to continue operating a forest products industry under the existing concept of limited use, or sustained yield. As recent experience indicates, this will entail further reductions in the commercial forest land base, as well as in the timber supply. The public and the politicians will no longer permit the scale of industrial forest use of the kind practised in previous decades. Their response has been, and will continue to be, to increase the amount of protected forest and to further regulate the activities of industry in commercial forests.

In BC, this approach will result in an annual timber harvest of, perhaps, as little as 50 million cubic metres, compared to the record 1989 harvest of almost 90 million metres. Many more jobs will be lost, more mills will close, and the economic foundations of more communities will be undermined. Once these measures are implemented in other provinces, there will be comparable reductions through the rest of the country to those felt in BC. The national allowable annual cut will be much reduced from its 1997 level of 236 million cubic metres.

If we choose to stay this course, our options will be limited. In the industrial forests there will be a limited investment in intensive forest management and an increased reliance on single-purpose plantation forests on those sites where it is permitted or feasible. In the mills we will concentrate on extracting more revenue from each cubic metre of wood, in competition with low-cost labour in other countries. There will be fewer forest-sector jobs than today, less public revenue, and reductions in our balance

of payments. Reduced public revenues will result in even lower levels of management in an expanded area of protected forests than exists at present.

This is the course we are, more or less by default, now on. If the people of Canada knowledgeably choose to accept this option for the future we, and they, must be prepared to live with the consequences.

If, on the other hand, they are prepared to re-examine their concept of the Canadian forest and to reconsider the uses to which it is put, there are other options. New ways of looking at forests and new concepts of forest management are evolving. Their adoption, in the way that conservationist thought was accepted a century ago or sustained yield ideas embraced 50 years ago, would provide Canadians with a much more vital and prosperous forest future than is contemplated now. That option, of sustainable forest management and the means of attaining it, is the subject of this publication.

Forest Practices

There has been a tremendous evolution in the practices used in the woods during the four centuries or so that we have been commercially utilising the forests of Canada. These changes have been initiated partly by technical developments that have allowed forest workers to perform various tasks in ways previously not possible. Other changes have been made in response to needs of the industry, and of the environment.

This paper will provide a brief overview of this evolution, particularly during the past century, a look at where we are today and finally, some comments about what the future holds. It would be useful, before beginning, to provide a statistical context for the historical overview, keeping in mind that forest inventories in Canada are incomplete and that we are dealing in broad approximations.

About 20 million cubic metres of roundwood were harvested in the year 1900. It is estimated that in the year 2000, about 200 million cubic metres of roundwood will be harvested — a ten-fold increase.

The following chart indicates that, of the 480 million hectares of forest land existing when Europeans arrived here, approximately one-eighth of it was liquidated and converted to other uses. Currently, there are about 195 million hectares available, on a continuous basis, for industrial operations. Less than one million hectares, about half

The Canadian forest estate
(millions of hectares)

Total land area	997
Total forest pre-European	480
Forest converted to other uses	60
Net forest area	420
Area harvested to date (one or more times)	60
Total area burned (one or more times)	180
Area seriously affected by diseases and insects	68
Commercially productive (by 1999 standards)	248
Less area reserved and protection forest	51
Area available for industrial operations	195
Area harvested and regenerated annually	0.93
Area burned annually	2.55
Area of forest seriously affected by diseases and insects	0.48

of one percent of the available forest, is harvested and regenerated annually. Some 60 million hectares have been harvested and regenerated since we began utilising timber from our forests. One hundred and eighty million hectares have been burned and insects and disease have destroyed 68 million hectares of forest during this same period.

First Forest Operations in Canada

For several centuries, until the 1880s, all logging in Canada and, indeed, the world was accomplished with the application of human and animal muscles. Trees were felled with axes until about 1880, when the first hand falling saws came into use. Axes were also used for delimbing and crude crosscut saws for bucking. Workers felled the big eastern white pine and West Coast fir and cedar while standing on springboards notched into the tree above butt flare.

In the early years, various forms of handlogging were used to move logs out of the woods. Coastal British Columbia handloggers worked the steep slopes along the shoreline, falling trees toward the water and completing the task with hand jacks. Early pulpwood loggers along the St. Lawrence River employed an old European method called "chienning" to haul pulp bolts out of the woods on small sleighs, pulled by hand.

From the beginning, oxen and horses were used to skid logs, the former in wet sites in the summer, and the latter in the winter to pull sleighs loaded with sawlogs. By the 1860s a fairly sophisticated logging system was in place in the eastern pine forests.

Logging began in the late fall, when large crews moved into their winter camps, deep in the woods. Logs were skidded to roadside with horses and parbuckled onto sleighs. Teams of horses hauled the heavily loaded sleighs for several miles along carefully prepared ice roads to the nearest driveable river. The logs were decked there until spring break-up, when they were rolled into the water and driven downstream to the mill. These were critically important and carefully organised efforts because a failed river drive would deprive the mill of an entire year's timber supply. They were also physically demanding and dangerous activities. Occasionally, where river conditions were unsuitable for a log drive, flumes were built and logs were floated down to the river or mill.

Days of Steam Power

The conversion from muscle to mechanical power began in the 1870s with the development of steam-powered logging machines. The first of these were used on the West Coast with the appearance of spool donkeys. Adapted from marine anchor winches, they were large capstans used to ground skid a string of logs along a graded skid road outfitted with cross ties. This simple machine was soon replaced with the much larger and more powerful Lidgerwood steam skidder that was developed to log cypress from southern US swamps. It

was quickly adopted throughout the Pacific Northwest in high lead and skyline configurations to skid the big timber of that region.

The steam skidders worked as part of heavily mechanised railway logging operations. A variety of ingenious loading devices stacked logs on railcars that were hauled to the mill or the nearest navigable water by locomotives. Purpose-built logging locomotives, such as the Shay, began to appear in the 1870s, and by the end of the century a large logging supply sector had evolved to provide the enormous amount of machinery and rigging gear needed. There were about 4000 steam donkeys alone operating on the North American West Coast by 1908.

In Eastern Canada, by 1880, tracked, steam-powered log haulers began replacing horses to haul sleigh-loads of logs. Steam-powered warping tugs, called alligators, were used to winch booms of logs across lakes throughout parts of Ontario and Quebec. While the logs were being driven down the river, the alligator winched itself overland to the next lake, where the operation was repeated.

Large tows of logs were moved by tug boats on both coasts. In the 1880s, Hugh Robertson constructed 200-metre long cigar-shaped rafts containing 25 000 logs in the Bay of Fundy, which he then towed to mills in New York City. Later, in the west, the Davis raft was used to tow logs from the Queen Charlotte Islands across exposed waters to the lower coast of BC. Logs were woven together with cables and chains into a 300-metre-long raft.

Steam-powered logging machines were compatible with the concepts of forest use which existed during this period. Before conservationist ideas took hold, and forest liquidation was the general objective, the primary consideration was that harvesting systems do the job and do it at less cost than other methods. Logging during this period was mostly a form of high grading, after which the remaining timber was burned to make way for agriculture, or left as waste on land no one thought of as useful in the future.

Steam-powered cable machines on the West Coast continually evolved toward bigger and more powerful versions. If the operator encountered a difficult situation, he wanted more power to get the log to the landing. The machines were strong enough to smash a big log through the unwanted timber left standing. Site damage was not a consideration, and waste was not a concern.

The locomotives and donkeys often ignited large volumes of slash and occasionally they burned away the soil, down to bare rock. Fires raged unchecked through young second-growth stands. It was the most destructive era in North American forest history.

Advent of Internal Combustion Engine

The growth of the conservation movement, beginning around the turn of the century, was partially a response to these practices. Apart from increased fire protection measures, the ideas and concepts of the country's first foresters had little impact

"The environmental movement did more to influence Canadian forest policy decisions than any other factor...Many in industry... reacted by circling the wagons. Some environmentalists... thought they could exploit this new public concern, and take more extreme positions"

on logging operations. Events external to the industry had more of an effect.

World War One, although harmful to forest-export markets, had a profound effect on logging practices. The war spurred several technical developments, and in its aftermath there was an enormous surge in forest mechanisation coinciding with the economic boom of the 1920s.

At the centre of this technological flowering was the internal combustion engine, which spurred the development of several new logging machines, and had a profound effect on forest practices and their impact on forests. One line of development was around trucks, which partially replaced the use of horses on ice roads, and locomotives on railroads. Crawler tractors were another distinct new form of machine, replacing steam haulers, and even more useful in a variety of other tasks. With the addition of a dozer blade in the late 1920s, crawlers quickly took over much of the work in the woods, all across the country. With the eventual addition of an arch to lift the leading end of a turn of logs off the ground, crawler tractors were better than any existing machine for skidding logs to a road, which they also built, providing access deep into the woods for a truck to haul the logs away.

In combination, trucks and crawler tractors allowed a logger with little capital to establish an operation that could compete with the larger railway loggers. They could work on steeper ground and make money on smaller settings. In addition to dramatically modifying forest practices, trucks had a significant impact on the internal politics of the industry.

In BC, they were combined further with new gas-powered donkeys, such as the Lawrence 10-10, which were smaller, lighter and more powerful than the old steam yarders. They were easily moved into hard-to-reach sites and operations could be laid out in sequence, cold decking logs in stages for two to three miles out of steep canyons and off high ridges.

In the dry mountain regions of BC and the western US, a unique machine known as the Idaho jammer evolved, consisting of a truck with an A-frame mounted on the back, a swing boom for loading, along with a double-drum winch. It could be used for both high-lead skidding and loading and, because it was quick and easy to move, was a highly effective and economical way to log. A Southern US version, known as the Logger's Dream, was likely the first cable machine used in Eastern Canada.

The adoption of sustained-yield policies at the end of World War Two coincided

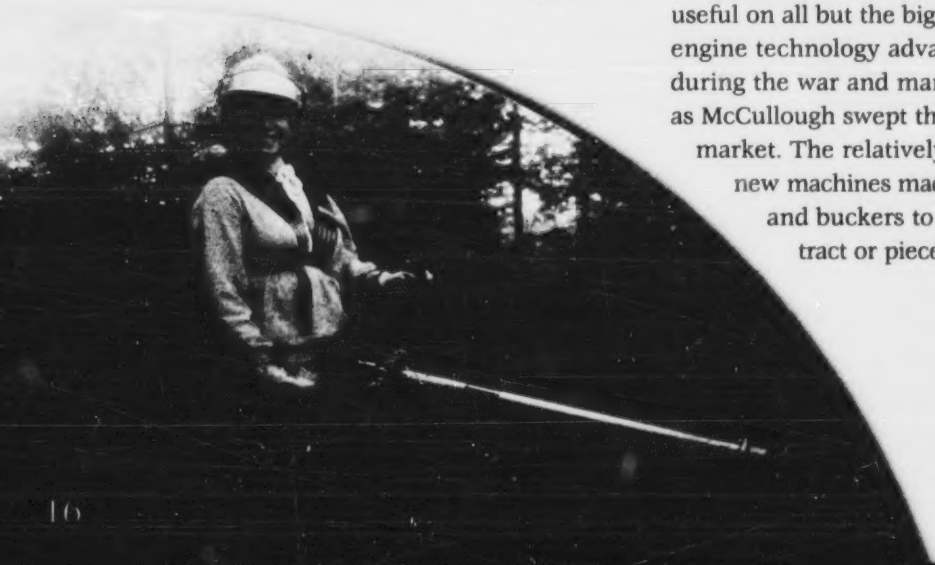
with another wave of mechanisation. The appearance of many new machines in the forest was stimulated by several factors: a need to modify logging practices in keeping with new forest management objectives, the post-war labour shortage and technical advances made during the war.

Perhaps the most obvious change was the rapid conversion of railway and river-driving systems to truck logging. Partially, this was because the trucks available after the war were much more powerful and better able to operate on rough logging roads. Also, large numbers of surplus military vehicles were available for adaptation to use in the woods. One example of this was the conversion of six-wheel-drive trucks to an early form of rubber-tired skidder with the addition of a winch and arch to the rear deck. Hundreds, if not thousands, of these arch trucks were used across the country in the late 1940s and early 1950s.

West Coast loggers pioneered the use of large, 16-foot bunked trucks with engines of 500 horsepower or more. These trucks were strictly off-highway and delivered payloads of around 100 tonnes. Smaller trucks, with 8-foot bunks, that used stronger metals and a variety of axle configurations, evolved over time. Trucks, whether on or off-highway, have become extremely efficient so that haul distances are currently greater than the distances covered by river drives in the past.

Improved water transportation evolved, primarily to reduce sinkage, and to prevent damage by wood-boring worms. On the Pacific coast, self-loading log barges — first towed by a tug and subsequently self-propelled — were developed. There had been large volume losses from storms breaking up booms and from sinkage. The log barge solved most of these problems. Recently, in northeastern BC, this barging technology has been utilised on an inland lake where a self-propelled, ice-breaking barge transports logs to the mill year round.

One of the major post-war innovations was the lightweight, one-man power saw. Before the war, West Coast loggers had experimented with European-made saws such as the Stihl, which were heavy enough to require two operators, and too big to be useful on all but the biggest timber. Small-engine technology advanced enormously during the war and manufacturers such as McCullough swept the North American market. The relatively low cost of these new machines made it easy for fallers and buckers to operate on a contract or piece-work basis, which



helped make this the most dangerous occupation in the woods.

Move to Full Mechanization

Having partially mechanised falling and bucking, and improved the means of moving logs from the landing to the mill, loggers now concentrated on mechanical means of getting logs from the stump to roadside. Initially, there were attempts to adapt farm tractors to the task, and out of these experiments emerged the first articulated forest machine, the Bonnard Logger – a forwarder developed by the CPPA Woodlands Section. This machine was the precursor of a wide range of rubber-tired forest machines, including the skidders that began to appear in the late 1950s and early 1960s. Initially, rubber-tired skidders, such as the first Timberskidder and the Blue Ox – both made in Ontario – replaced crawlers on longer hauls to a truck landing. Then they were adapted to skid logs from the stump to the road, effectively replacing the horses.

In the extensive pulpwood stands of Eastern Canada and the US South a great deal of work went into developing harvesting machines to fall, process trees and, in some cases, haul them to a landing. One of the most successful was the Vit feller-skidder, designed and built in Quebec. Perhaps the most useful spin-off of these harvesters was the development of fully mechanised falling machines. They began with shears attached to crawler tractors, which did the job but inflicted an unacceptable degree of damage to the log. Saws soon replaced the shear. Initially, these saws were modified chain saws. Subsequently, the saws evolved into large circular saws that gave a clean, fast cut.

These machines were superseded by the application of, perhaps, the most radical innovation of wartime technology – hydraulics. Beginning with a knuckleboom loader, this technology quickly advanced to find use in a wide array of equipment, including feller bunchers and grapples. The latter, mounted on skidders and used in tandem with feller bunchers established a basic logging system that lasts until this day. The grapple skidders could forward for distances up to two kilometres and, consequently, minimised in-block roading. As well as providing production efficiencies, this system also decreases soil disturbance and leaves tops and limbs in the forest to maintain site productivity. Mounted on some of the new, portable cable machines appearing on the West Coast, the grapple spurred development of a new type of yarder which required a much smaller crew to operate.

What quickly evolved were a number of whole-tree logging systems which left decks of trees at roadside, creating the need for a wide range of processors – delimbers, slashers, debarkers, chippers.

At this point in the system, a new generation of loaders appeared, most of them using hydraulics and many of them derived from excavator designs. Initially, front-end loaders were utilised effectively

on relatively gentle slopes, particularly with pre-load trailers. Large cranes with grapples were developed, but were not too portable. Smaller logs were often bundled. Top-end and butt-end loaders are still used today, particularly if they are mounted on rubber tires. In time, there was recognition that soil compaction has a direct effect on site productivity, and is a form of environmental degradation. Landings are now managed with greater care and loaders leave a softer footprint, as well as providing flexibility and efficiency. Some systems have eliminated landings completely.

Throughout this period, from the mid-1940s into the late 1970s, the primary motivator for the adoption of new harvesting technology was the need for increased productivity. Logging managers and, behind them, accountants, had a big say in what equipment was purchased and how it was used in the woods. The great mantra was production, production and more production. Hold your variable costs even and reduce your unit fixed costs with production increases. These concepts are still a major force in the industry today because they are simple to understand and, in many cases, simple to implement.

The balancing of the haul distance, on an annual basis, is not really new technology. However, the discipline of doing this over the whole of the tenure for a long term and doing it on a consistent basis has not been applied on many operations. Some operations have now moved to double shift. There are distinct financial advantages to this and it is believed they far outweigh the apparent disadvantages.

Other Considerations

Eventually, the down side of this approach was revealed. In the new, increasingly mechanised workplace, the old macho logger ethic of "more power and damn the consequences" to men and forest could no longer prevail. Safety became a huge consideration. Injuries and deaths in forest operations in Canada have been very high, and still are in some cases. In spite of all the gains, there is still a need for more training, preventative maintenance, risk assessment and awareness.

Mill operators began to demand higher quality logs as they became aware that constant increases in volume were no longer an option. They wanted logs that were bucked accurately and for higher value, clean logs that had not been skidded through three feet of mud behind a tractor or a skidder, and logs free of damage inflicted during harvesting. Managing log quality became a big challenge and offered substantial returns.

Some of the impetus for change grew out of an increased awareness and knowledge of the forest. Silvicultural foresters, focussed on increasing yields in second-growth forests, became aware of site degradation and gradually convinced others that logging practices needed to be modified. And, soon after, outsiders to the industry became involved, objecting to the impact of current logging practices on other forest values. Onerous regulatory regimes began to appear, and customers in the US and Europe, under pressure from an increasingly aware public, began to complain. Clearcutting was the standard harvesting system

and still is today in most Canadian forests, although it is a practice that will be debated more in the future.

The marketplace, over the past century, has become truly global, much more sophisticated and a real force in making change. Firstly, most forest products companies have many capable competitors because of the low cost of ocean transport. This is particularly true in the case of commodities. Secondly, the emergence of eucalyptus pulp in Brazil and tropical hardwood pulp in Southeast Asia is particularly noteworthy. This fibre, produced in very large modern mills, tends to set the pulp price in world markets. There is a much greater awareness of niche marketing for higher-grade fibre. This is true, not only for solid wood and panel board, but also for pulp and paper.

A new factor in the marketplace is a desire by consumers to buy products from sustainably managed forests. This attitude has created a need for certification of forest products in both domestic and international markets. Some form of certification of sustainable forest management will likely be a major factor in the marketplace of the 21st century. This provides industry with a major opportunity to take a lead and initiate third-party audits of forest operations, which will lead to sustainable forest management.

Simultaneously, the practical application of the Canadian Council of Forest Ministers' criteria and indicators should be pursued and localized. In combination with certification, this provides an opportunity to enhance the reputation of the Canadian forest industry in global markets. Government needs to be a major participant in this process because it owns the vast majority of forest land, it writes the rules, and is a major shaper of societal values. Furthermore, government will be picking up the pieces if the Canadian forest industry is excluded from major international markets.

The first quarter of the twentieth century saw the emergence of environmental awareness in the western world. The environmental movement did more to influence Canadian forest policy decisions than any other factor. Out of this grew a new concept of sustainable forest management.

There have been many consequences stemming from increased public awareness of forestry issues. Governments took a long time to react, and when they did, some over-reacted, as did the BC government when it imposed a highly prescriptive, bureaucratic Forest Practices Code. Many in industry, feeling threatened by this new interest in its use of the forests, reacted by circling the wagons. Some environmentalists, carried away by their own sense of self importance, thought they could exploit this new public concern, and take more extreme positions.

There was an increasing awareness, by owners of area-based tenures, such as private land or long-term leaseholds, that it could be worthwhile to invest in enhanced forest productivity. Increased growth could

not only make up for yield losses due to increases in protected areas, but could provide increases in the allowable cut. Decision makers began to understand that protection of site productivity and intensified management of forest land could produce extraordinary results.

One response to the demand for more forest-friendly equipment was the importation of forest technology from Scandinavia, where loggers had earlier been persuaded to modify their practices in response to the growing concerns of landowners whose timber they needed. During the 1980s, and into the present decade, a great transfer of North American and Scandinavian forest technology occurred, and cut-to-length machines — harvesters and forwarders — began to appear in forests across Canada.

The harvesters fall, delimb and top trees, and accurately cut logs to length at the stump. This operation leaves the limbs and tops in the forest and creates a bed on which the harvester and other machines may work with a significantly softer footprint on the forest floor.

The forwarders can transport logs up to two kilometres, minimising the kinds of in-block roading and other disturbances that reduce site productivity. There is still a debate about the relative merits of tree-length versus cut-to-length systems, but it would appear there is a need for both systems.

On the West Coast, in response to these new demands, skyline cable systems, earlier driven into exile by grapple yarders, were reintroduced, along with new small cable systems that have little impact on the environment. Aerial logging systems, using balloons and helicopters, took over a growing share of the harvest, and began to find favour on sensitive sites in other parts of the country. A system known as "hoe chucking" uses a tracked excavator to move logs across a cut block by repiling them a number of times.

Evolution of Forest Roads

Along with this evolution of harvesting technology over the past century and more has come a more recent transformation of related industrial activity in the woods, most of it occurring over the past 10 to 20 years. Road and bridge construction has evolved rapidly since trucks came into widespread use. Initially, they were seen as temporary facilities, required only until timber extraction was completed; now they are a necessary component of forest management.

Road construction methods have evolved from the era of fore-and-aft and plank roads used with early hard-tired trucks. Development of better pneumatic tires, combined with the advent of the bulldozer, moved the industry into conventional construction techniques. Tracked rock-drills and more sophisticated explosives further facilitated the job.

The introduction of tracked excavators coincided with a better understanding of soil mechanics and hydrology, and the application of these sciences to forest roads. As permanent roads became desirable, so did recognition of the damage poor road building may inflict on the environment.

Now, with the use of geotextiles, improved culvert and bridge construction techniques, and the application of advanced engineering systems, many forest roads are better built than provincial highways. The issue of balancing forwarding distance with spur-road construction is still not resolved. A related issue has to do with access, and when and if a road should be deactivated. Both of these issues must be resolved in the new millennium. This evolution will continue as forest management and non-timber management priorities influence road and bridge design and layout. The roads of the future will not be called logging roads, but will be known as forest roads.

Growth of Silviculture

The development of silviculture in Canada has been much slower than that of harvesting. Father Lefebvre, who replanted a logged-off area at Oka with seedlings collected in the forest in the 1880s, probably initiated the first Canadian reforestation effort. In 1908, the Quebec government established a nursery to provide seedlings for restocking logged lands that had degenerated to near-desert conditions in Argenteuil County and near Lachute. At about the same time, E.J. Zavitz started a small nursery at Guelph that sparked the rehabilitation of deforested wasteland north of Lake Erie.

The country was slow to develop a silvicultural capability, in spite of these pioneering efforts. The first serious reforestation effort in BC did not begin until after the disastrous Campbell River fire in 1938. It was not until the 1950s, and the implementation of sustained-yield policies across the country that reforestation became a priority and, eventually, a standard practice. Today, with its sophisticated nurseries and skilled reforestation contracting sector, Canada is probably the world leader in reforestation.

Beyond reforestation, applied silviculture is somewhat haphazard across the country. The levels of intensity are extremely irregular and have been highly dependent on publicly funded programs of limited duration. Although most Canadian silviculture is focussed on the regeneration and management of diverse, indigenous forests, there has been some development of intensively managed plantation forests, such as the hybrid poplar plantations established in recent years in BC. Considering natural resource minister Ralph Goodale's suggestion that 800 000 hectares of shelterbelt and block plantations may be established over the next 15 years, there is room for much research and experimentation to find other opportunities for Canadian foresters to compete in this aspect of forest management.

There is conclusive evidence of good silvicultural practice where strong tenure on forest land provides secure property rights. We have a long way to go, both in our acquisition of silvicultural knowledge and its application, to get silviculture practices where they should be. This will not be achieved until the question of tenure is resolved.

Planning

In the early years of this century, a forester planning the coming year's operations spent his summers walking the forest. He had one assistant, and the two of them would lay out enough operating area to provide more than 100 million board feet, or about 500 000 cubic metres of timber, for the following winter's logging. His priorities were ease of access and timber quality. Not much else mattered. In this time period there were large contiguous tracts of old growth. Engineering was focussed on how to get from one major control point to the next. There was only interest in obtaining one or two species. Utilisation was at best, rough.

There has been a lot of development since those days, a progression from simple inventory maps indicating access and timber quality, to very sophisticated geographic information systems. The development of photographic interpretation during World War Two increased enormously the ability to provide reliable inventory and access information. This process has been refined and supplemented with satellite imagery. Inventories now include vegetation types, soils and timber types, and are further augmented with fish and wildlife information. Physiographic data includes information on water. Clearly, geographic information systems are necessary to manage all of these data. The use of geographic positioning systems enhances control systems and permits greater flexibility in woodlands layout and definition of harvesting boundaries. These systems have not yet reached their full potential.

Terrain modelling used for road and block layout is another fairly recent innovation. They give the planner a good idea of what the harvesting area will look like under different applications.

There are other aspects of planning badly in need of improvement. Unfortunately, most good permanent sample-plot systems have been abandoned. It was not that the principles of the system were wrong but that they were given low priority during difficult economic times. This was short sighted and resulted in some of the most conservative growth and yield estimates in the world, underestimating the economic value of the forest and undermining attempts to manage for a broad range of resource values.

While timber inventory systems are now well developed, there still is much room for improvement in other inventory methods. Information on many non-timber values is needed if we are to manage for these values — fish, wildlife, water and so on. A better understanding of the interrelationships of plants and animals within their environments is needed. Our forests are resilient, but we require better knowledge of them to undertake more comprehensive forms of management. The principals of mimicking natural disturbances must be studied and implemented in a broader sense. This and landscape planning are tools for the new millennium that cannot be overlooked and in fact may be critical factors in leading us out of the wilderness.

Clearly, the beginning of sound, sustainable forest management lies in the

planning process. While there are a number of good planning systems in place, there must be a dedication to the use of these systems and their application over longer periods of time.

Forest Practices in the Future

The concept of sustainable forest management is only beginning to be understood and instead of thinking of it as a goal to be realised overnight, it may best be considered a journey upon which we are embarking. A better balance between the economy, social needs and the forest ecosystem will not be achieved easily and quickly. Instead of continuing to react to protests and increased regulation, the forest industry has an opportunity, similar to the one it grasped a century ago, to become a leader and set a new paradigm.

There needs to be a major educational initiative that addresses the issues raised by the public. These issues will not go away if we ignore them. The famous American forester, Gifford Pinchot said when he addressed the first Canadian forest congress in 1906:

> The permanent safety of the forests in any country with political institutions such as those of the English-speaking race, must be based on education. We are making our most fundamental effort in the direction of having every man, woman and child in the United States understand that forestry means something to every home, that this is not an academic question, but a matter that appeals directly to every man, woman and child living in North America today.

The task Pinchot defined was never completed, or we would not be in the critical situation we face today. That task is still there for us to accomplish. Such an undertaking, if renewed today, would remove much of the ignorance and confusion, allay the fears and hesitations and eliminate the smoke and mirrors that characterises much of the current debate between industry, environmentalists and government.

Today, as we look back over how we have operated in the forests during the past century or more, a few things are clear. Many forest-related issues are long-term in character, yet they are often resolved by governments that view them within the context of an electoral mandate of about four years.

Silvicultural and forest management policies must be viewed over much longer periods of time, with a high degree of consistency that has been lacking in recent times. Today, we who work in and around the forests know that forest operations can be substantially improved to meet most of the criticisms of our past practices.

Unfortunately, leadership within the industry has been somewhat sporadic. Certainly, in the last decade, the returns on investment have been somewhat less than satisfactory, leaving us little room for flexibility and innovation. Industry has not responded well to many of the long-term issues raised about forest operations and, rather than taking a leading role by treating

critiques of our activities as opportunities to improve our performance, we viewed them as problems. We could have led, but chose instead to be pushed by others lacking knowledge of the forest toward inappropriate solutions to many obvious problems. Consequently, there has been a trend to remove more and more forest land from forms of management which provide economic wealth for Canadians, toward uses which still require management if the forests are to remain healthy, but do not produce wealth to pay for the management.

The people of this country must truly examine where they want to go with their forests in the 21st century. Since the glaciers retreated, the forest has been the largest provider of wealth in Canada. For the past century and more, the forest industry has been the country's largest employer and its most important creator of wealth. There is still the option to continue in that position, without in any way diminishing the diversity and vitality of the forests.

To achieve this option, however, there must be a clear articulation of that vision and the leadership to sustain it through the years to come. That leadership must begin with the people who know and use Canada's forests. Without this vision, and the leadership to realise it, we will miss the opportunity of greatness and relegate ourselves to mediocrity.

Tuum est – it is up to you.

Education

The first Canadian Forestry Congress, convened in Ottawa in 1906, was addressed by Gifford Pinchot, Chief of the US Forest Service. In reviewing the fundamental ideas and basis for the work of the US Forest Service, he stated most significantly:

> The first of these is that the permanent safety of the forests in any country must be based upon education. That in every university something will be taught of forestry as a branch of general culture, not as a profession, but as one of the things that every educated man ought to know about. We regard forestry as a profession, like engineering, law or medicine, and we are doing our best to see to it that the men who carry on the work of the forest reserves shall be professionally trained men with technical equipment which will entitle them to recognition on the same plane as other professions.

Some 90 years later, another view of education is found in statements by Bill Gates, President of Microsoft Corporation, which reflect the current challenges of a rapidly changing, more complex world, and they apply equally well to Canadian forestry education:

> More than ever, an education that emphasizes general problem-solving skills will be important. In a rapidly changing world, education is the best preparation for being able to adapt. As the economy shifts, people and societies who are appropriately educated will tend to do best. The premium that society pays for skills is going to climb so it is important to get a good formal education and then keep on learning, acquiring new interests and skills throughout life.

These observations are pertinent when considering the educational requirements of the forest sector if it is to embrace and implement the concept of sustainable forest management. In the past, the educational needs of the forest sector, and its structural hierarchy were far different than they will be in the future. For most of this century forest education has focused on university-trained foresters — and, more recently, technicians — whose function was to supervise a largely unskilled labour force in activities such as planting and harvesting trees.

The advent of sophisticated forest technologies and the shift in emphasis from timber harvesting to sustainable forest management requires a realignment of education and skills among all forest workers. The new forest harvesting machines, for example, require operators who know how to operate the machine, maintain and repair it and be able to make silvicultural decisions in thinning and selective harvesting operations. They now need the skill level of a fighter pilot, not that of a manual labourer. The operating costs of these $500 000 machines make it impractical for workers to learn on the job, so new means must be found to train them before they take over the controls. Machine down time is prohibitively expensive, so these workers must be able to diagnose and make some types of repairs. Further, perhaps most importantly, there is no space or time in a modern forest operation for a trained professional to oversee the work of these operators; they must have the knowledge and skills to make on-the-ground silvicultural decisions themselves.

This new working environment calls for a reassessment of roles, as well as a new form and focus of forest education. Not only will the machine operators of the future need much higher levels of education than in the past, but professionals will need to redefine their roles and responsibilities, and modify their educational needs accordingly.

This presentation examines education of professional foresters through the growth and development of the eight university-based schools of forestry in Canada. This includes reviews of the past as a basis for future development, the evolving education of professional foresters, the evolving trends in the delivery of forest education and visions for forest education in the 21st century.

University Forestry Schools in Retrospect

Forestry education in Canada grew out of the exploitation of white pine forests in Eastern Canada in the last half of the 19th century. The depletion of pine led to a strong conservation movement that kindled formation of the Canadian Forestry Association (CFA) in1900.

Strong leadership by the CFA brought to the attention of governments and the general public the value of forest resources, the importance of protecting them from fire and pests and the pressing need to educate professional foresters to manage the nation's resources.

In 1904, the CFA requested the Ontario government to support establishment of a school of forestry, and, in 1907, the first faculty of forestry in Canada was established at the University of Toronto, with Dr. E.B. Fernow as Dean. Fernow was the most influential advocate of scientific forest practice and professional forestry education of that time, in both Canada and the US.

He studied forestry at the Forest Academy at Hann-Münden under Heyer and other eminent German foresters and, when he came to the US in 1876, he became the first professional forester to practice in North America.

Over the next 45 years he dominated the development of North American forestry. He was the first Chief of the Division of Forestry in the US Department of Agriculture (1886) and he organized the first professional US forestry school at Cornell University in 1898. In 1903, Fernow presented the first course in forestry in Canada through a series of lectures delivered at Queen's University. During this period, he was President of both the Canadian Society of Forest Engineers (now the Canadian Institute of Forestry) and the Society of American Foresters.

Following the start of professional forestry education at Toronto, schools of forestry were opened at the University of New Brunswick (1908), Laval (1912) and the University of BC (1921). These four programs were established in response to a growing public demand for protection of forests from fire and exploitation, an increased industrial and political interest in expedient, economic forest utilization and a recognized need for professional foresters.

The forestry programs of these four universities grew slowly up to the end of World War Two. With the exception of Laval, which had a staff of 11 to 16 during the pre-World War Two years, none of the schools had more than five professors at any time until 1945. Returning war veterans swelled undergraduate enrollments and spurred increases in academic staff. Subsequently, all four schools grew steadily, generally doubling in faculty between 1950 and 1970. Programs of postgraduate study and research began during this period but inadequate funding was a serious constraint to progress.

Responding to regional demand, a fifth undergraduate forestry program at the University of Alberta was formed in 1970 and a sixth program followed a year later at Lakehead University. In 1985, a seventh forestry program was established at the Edmundston campus of the University of Moncton, becoming the second French-language forestry school in Canada. Finally, in 1993, an eighth program was established at the University of Northern BC in Prince George.

Factors Affecting All Schools

Many events were unique to each school but all shared events such as receiving accreditation, experiencing the impact of modern information technology on the educational process, developing research centres and experimental forests, establish-

ing endowed chairs, obtaining new physical facilities and forming partnerships.

Association of University Forestry Schools of Canada (AUFSC)

From their beginnings as university forestry schools until 1973, the six existing schools struggled to maintain and enhance their programs of education, research and public service. Frustrated, they enlisted the aid of the Science Council of Canada to draw attention to their poorly equipped teaching facilities and research laboratories, and inadequate physical plant and teaching resources. By 1973, it was difficult to find qualified Canadian professors to fill positions in the established disciplines as well as in the broadening range of new activities.

The Science Council commissioned two reports in 1970 and 1983 of crucial importance to university forestry education. Both recommended vast improvements in the capabilities of the schools to deliver their programs. Concerned with the lack of action on recommendations contained in the 1970 report, the Council hosted a series of meetings in Ottawa with deans of the six schools. These meetings led to the publication in 1973 of a report, the National Statement by the Schools of Forestry at Canadian Universities, which articulated a unified goal:

> We are determined to help Canadians enjoy the maximum economic, environmental and social advantage from their country's forests and forest lands. We are determined to ensure that the university-based Schools of Forestry have the breadth and flexibility to make their proper contributions to the achievement of this goal. To this end, it is essential that there be mutual understanding, cooperation and support for the Schools from governments and the forest industries and associations as well as from our university administrations.

In his contribution to the statement, Roger Gaudry, Chairman of the Science Council, wrote:

> Taken as a group, the accommodation for Forestry Faculties is inadequate, they are under staffed and have been under funded for so long that the projects they chose for research are in some cases minor matters and products of poverty.

In 1973, the six schools came together as the Association of University Forestry Schools of Canada (AUFSC) to collaborate on improving university forestry programs. In the 26 years since the formation of AUFSC, each of the schools has advanced considerably in improving physical plants, teaching and research facilities, staffing at both academic and technical levels and in delivering programs of teaching and research. The two newest schools, at UNBC and the University of Moncton at Edmundston, have been beneficiaries of these earlier activities.

While improvements have been made by the university schools of forestry, much remains to be accomplished in a challenging, knowledge-based world economy in which serious budgetary restrictions continue to compromise the full potential of these schools. Continuing shared priorities include collaboration in program development, expansion of learning and research

capacities, improved educational and research efforts through increased collaboration with technician and ranger schools and with non-forestry departments at other universities offering valuable programs in the forestry resources complex, and the establishment of formal networks to share teaching.

AUFSC must work closely with all stakeholders and their parent universities to develop their respective schools and take a leadership role in national and international forestry issues. This leadership role needs to be reinforced and encouraged. To assist this strengthening, AUFSC should be staffed by a full time secretariat led by a dynamic leader. This secretariat would coordinate the schools on specific goals and projects similar to initiatives being undertaken by the engineering profession. The eight schools alone cannot fund such a secretariat but this could be accomplished through combined funding support by parent universities, the forest industries, governments and other sources.

If the university schools of forestry are to meet the educational challenges of the 21st century and take visionary leadership initiatives in Canadian and global forestry sectors, a full-time, action-oriented secretariat is essential. This secretariat's membership should also include other universities with forestry expertise and specialized forestry and environmental related programs, both undergraduate and post-graduate. For this reason, a change in the name of the association and a broadening of its mandate, should be considered. The association should also include advisory mechanisms that involve clients in governments, industry, non-governmental agencies and public sectors.

The secretariat could be located in Ottawa to facilitate collaboration with organizations such as the Canadian Institute of Forestry, the Canadian Forestry Association, the Canadian Forest Service, other forest sector stakeholders, federal and provincial governments and forest industry agencies.

The forestry schools should together examine ways in which a full-time effective secretariat can be realized. They could commission a knowledgeable individual to develop the organizational parameters for such a secretariat and identify sources of funding. AUFSC used this approach in collaboration with the CIF and the Canadian Federation of Professional Foresters Associations (CFPFA)

when it established the undergraduate forestry accreditation program.

Accreditation Process

Establishment of the national accreditation process to evaluate university forestry programs was a landmark achievement that contributes immeasurably to the excellence of university forestry programs and to the advancement of the Canadian forestry profession. Stimulus for initiating accreditation began in 1984 when AUFSC, the CIF and CFPFA prepared a proposal. Subsequently, a comprehensive report was issued that detailed policy, structure and a manual of procedures.

In 1989, the three agencies approved establishment of the Canadian Forestry Accreditation Board (CFAB) with the following mandate:

- to review Canadian university forestry baccalaureate programs to ensure that they meet or exceed educational standards for registration in the provincial professional forester/forest engineer associations of Canada.
- to foster, in co-operation with educational institutions, a high standard of university forestry education in Canada
- to advise and assist in matters relating to forestry education
- to provide a forum for the fostering of understanding and co-operation among the associations and the universities in reaching uniform registration standards

The forestry program at the University of Toronto was the first to receive accreditation, in 1990, and all university programs have subsequently been accredited. The second round of evaluations is now in progress.

Since its inception, the CFAB has continued to evolve with the ever-changing economic, environmental, social and cultural fabric of the Canadian and international forestry sectors as well as to be sensitive to initiatives by the university forestry schools to present programs in non-traditional, creative ways. This has been necessary to meet the increasing levels of new knowledge and to accommodate the need for imaginative changes in the delivery of knowledge and skills to students.

Both university forestry schools and the profession will need to be vigilant to keep up with the rapidly evolving capabilities of today's net-generation students who have grown up with interactive learning skills and who are astute in the use of sophisticated information technology. Further, our profession will need to provide new working environments compatible with a new breed of high-tech professionals. The present conventional structures may well be replaced with virtual, horizontal organizations without walls or a common roof. The university forestry schools and the profession will need to collaborate creatively and with flexibility to meet these challenges in implementing the accreditation process.

Information Technology

In 1943, the chairman of IBM said, "I think there is a world market for maybe five computers." And as recently as 1977, the president of Digital Equipment Corporation stated, "there is no reason for any individual to have a computer in his home." Albert Einstein had sage advice for these futurists: "I never think of the future. It comes soon enough." Two years ago, Bill Gates had amassed a personal fortune of some $50 billion. Today, his personal wealth is a reported $100 billion, a sum that would substantially reduce Canada's national debt.

These comments emphasize the incredible speed of the information technology revolution and the power it is placing in the hands of ordinary people. Information technology, more than any other factor today, is profoundly influencing every aspect of our existence and is especially significant for forestry education.

In 1951, cut and paste required a pair of scissors and a jar of glue. Computers consisted of the latest model K & E slide rule, and punch cards and cumbersome calculating machines were educational tools of that time. Information was kept in filing cabinets and on spike files. Now, just a few short years later, information is managed through a new glossary of terms such as windows, hard drives, software, megabytes and memory. The forestry sector has become an inescapable part of this computer phenomenon and the ways we deliver forest education programs will never be the same. The ordinary computer techniques of today – E-mail, the Internet, the Web – are rapidly changing our procedures in forestry education. Forestry academics and students have just begun to communicate with each other on a global scale, exchanging knowledge person-to-person through discussion groups on specific forest and forest education issues.

"The still frequent practice of a professor dispensing pre-sifted knowledge at the head of a classroom...is obsolete."

The still-frequent practice of a professor dispensing pre-sifted knowledge at the head of a classroom devoid of computers – they are now often wasted in computer labs – is obsolete. The trend is to a more hands-on approach to take advantage of the natural curiosity of students. Essential to this approach is the computer that enables students to explore information at their own pace and to collaborate with each other. A common assignment will be for students to explore forestry issues on the Internet and, as a group, review what has been learned. In this learning process, the computer needs to be integrated throughout the curriculum, teaching with, and not about, technology. Computers used as learning tools with professors as facilitators will have a profound effect on professional forestry education in the 21st century.

Formal conferences and courses are now being delivered via the Internet, within urban areas and to remote areas where institutional facilities are unavailable. Distance learning and obtaining academic credits via the Internet are realities that are just beginning to capture the imag-

ination of university forestry schools. BC's Open Learning Agency, in collaboration with UBC, SFU and UVIC, delivers 250 distance courses leading to diploma and degree programs. Many courses are provided on-line.

Distance education is preparing and encouraging Aboriginal students to enrol in university forestry schools. From their communities, students study via computer terminals. Sault College also offers an Aboriginal Resource Technician Program via distance education. Some forestry schools offer courses via distance learning.

The electronic delivery of education means that students and practicing foresters, throughout their careers, can keep up with technological innovations and new knowledge from their home and work environments. This is of enormous benefit to the profession and allows forestry schools to fulfill part of their educational mandates without enlarging physical facilities.

Core knowledge in forest-resource education remains essential but how we deal with this core, the fast evolving new knowledge, and the techniques of information technology and biotechnology, is crucial. This is particularly true in a world of constant and rapid change, and where new products competing with traditional forest products may dramatically change the forestry landscape.

There are obstacles to the academic community moving quickly to interactive learning and full integration of new information technology into the teaching process. First, for the younger professors concerned with advancement and acquiring tenure, the publish or perish culture is pre-eminent and innovative teaching methods receive a lower priority. Second, once tenured, a professor can consult, teach and study what he or she wants, subject to some degree on the strings attached to research funding.

The fast-moving digital world is providing remarkable opportunities to transcend the boundaries of traditional disciplines in forestry and is rapidly changing the ways education is delivered to students and to the profession. No other phenomenon is so dramatically affecting the development of the university schools of forestry and other forest-education institutions. The digital revolution is just beginning. We haven't seen anything yet. The best is yet to come.

Innovative Partnerships

While US universities receive almost 20% more government support per student than they did 20 years ago, Canadian universities have faced a 30% reduction in the same period. Further, the average funding granted to Canadian universities for research has fallen to one-third the amount allocated to US universities. Canadian university forestry schools are experiencing these funding constraints.

The steady, continuing erosion of government support for post-secondary education confirms the need for forestry schools to foster creative partnerships to support

their respective mandates. Forestry schools are undertaking a degree of useful collaboration and communication with sister schools in Canada and abroad, and most have advisory boards involving leaders in governments, industries, universities and non-governmental agencies. These activities, while valuable, need to be broadened and strengthened.

Forestry schools need to engage in creative partnerships with all appropriate institutions, including forestry schools at home and abroad; other universities offering specialized forestry resources education; forest technician/ranger schools; all levels of government; the forest industries; professional, technical, trade associations and unions; and other agencies with regional, national; and international commitments. Urgently needed, for example, are strategic alliances that would co-ordinate resources to better support forest research. As public funds continue to decline, such inventive partnerships would be of particular benefit to graduate-study programs and the research capabilities of schools of forestry.

An example of needed partnerships led by the forestry schools is the establishment of prestigious chairs capitalized in perpetuity through joint funding by universities, industries, governments and foundations. Both UBC and UNBC have several such chairs funded by Forest Renewal BC (FRBC). Other schools have not had similar levels of support and establishment of chairs there should receive high priority.

The forestry schools also need to partner with others, particularly industry and governments, to establish elite scholarships that will attract the best students to the forestry profession. Further, forestry schools will need to partner with employers, industry and government to ensure students are provided with seasonal employment and internship opportunities to obtain relevant experience.

An encouraging example of an existing partnership is the creation of the Centre for Advanced Wood Processing (CAWP) at UBC. The partnership that made this initiative possible included UBC, industry and senior levels of government. Other alliances can be cited for all the university forestry schools. New creative partnerships will be essential for the effective development of forestry schools and forest education, and these partnerships will need to receive energetic and constant attention in the 21st century. For partnerships to be successful, forestry schools will need to become leading players in inter-disciplinary and

trans-disciplinary programs and collaborative ventures.

Learning Environment

In 1929, Whitehead, in his classic "Aims of education and other essays," wrote:

> The universities are schools of education and schools of research. But the primary reason for their existence is not to be found either in the mere knowledge conveyed to the students or in the mere opportunities for research afforded to the members of the faculty. Both these functions could be performed at a cheaper rate, apart from these very expensive institutions.
>
> The justification for a university is that it preserves the connection between knowledge and the zest of life, by uniting the young and the old in the imaginative consideration of learning. The university imparts information, but it imparts it imaginatively. At least, this is the function which it should perform for society.

Long before the word computer became part of today's vocabulary, Whitehead signaled the need for imaginative learning. In 1899, John Dewey was already promoting the self-directed, problem-solving approach and moving from didactic to experiential learning. Twenty-five hundred years ago, Confucius expounded the same approach to learning when he stated "Tell me and I hear. Show me and I see. Let me do, and I understand."

We have always had the rare professors of forestry who motivated the interest of students through creative transfers of knowledge. But the norm continues to be the conventional classroom lecturer dispensing pre-digested information, course by course, without applying this information in creative scenarios conducive to assessing forest resources and environmental issues vital to society.

In this decade especially there are winds of change, and all eight forestry schools have become increasingly concerned about improving pedagogical techniques and learning environments. There have been several factors stimulating change in learning. These include a dramatic shift in societal expectations in the forest resource and environmental sectors; graduates faced with new, complex and conflicting issues in dealing with the industry, the environment and society; and, something spectacularly current for 1999 and the 21st century, a new generation of students growing up surrounded by a digital world, and who are challenging the ways we educate. Today, universities and all levels of education are lagging behind in thinking about this new generation and the dramatic changes that are needed in the discovery of knowledge.

The trend towards interactive learning is occurring at all Canadian university forestry schools and significant revisions in curriculum are ongoing. At Lakehead University, an innovative problem-based approach to teaching has proven successful. UBC has had major curriculum revisions and some program feature is assessed each year. The most recent annual report for the UBC faculty records grants totaling $76 047 to

improve the learning environment in the faculty. At Laval, recent major curriculum revisions have been undertaken and similar activities are under way at Edmonton and Moncton.

The Faculty of Forestry and Environmental Management at UNB had a wake-up call in 1990 when it was concluded the curriculum was no longer relevant to the environmental and economic concerns of society or the needs of clients and the profession. Regular committee revisions of the curriculum failed to address abilities, learning systems and attitudes. In a major cultural shift for both faculty and students, curriculum revision for the first time paid as much attention to the process of learning as it did to content. Learning shifted to student-directed problem-based learning involving staff working in groups and teams to motivate students in enquiry, discovery, experience, and reflection. The emotional struggle, particularly for faculty uncomfortable with working in teams, has been considerable. According to Professor Ian Methven:

> Change has been and continues to be a difficult and painful process involving emotional turmoil, the adoption of new attitudes, and the development of new skills within a climate of considerable uncertainty. On the other hand, it has been an exciting and deeply satisfying process that has resulted in considerable personal and organizational growth on the part of all involved.
>
> Change is a process not an end, so the process continues. While we have come a long way, there is always a tendency to slip back into the traditional comfort zones. Innovation and change require courage, perseverance, and constant learning.

Despite the serious difficulties inherent in tenure and conventional teaching procedures, the UNB faculty responded impressively to needed changes in the delivery of forestry and environmental education.

At Canada's newest school, the University of Northern British Columbia, the new kid on the block has quickly achieved provincial accreditation of its forestry program from the Association of BC Professional Foresters (ABCPF) and national accreditation from the Canadian Forestry Accreditation Board (CFAB). These were significant accomplishments. To achieve accreditation meant to have both accrediting agencies base their accrediting standards on instructional outcomes and competencies rather than on core subject areas. For example, in place of a course in dendrology, the equivalent (or better) coverage is achieved through the integration of appropriate knowledge in several courses.

UNBC had an opportunity to establish a new accredited BSc in Natural Resource Management with majors in forestry, wildlife, fisheries and resource recreation. Professor Winifred Kessler and her colleagues did not lose this unique opportunity and, as a result, have made an exceptional contribution to the delivery of natural resources education.

Academic staff remain extremely important in the educational process. However, in the 21st century, professors will increasingly fulfill their roles more as facilitators

of learning rather than as dispensers of pre-digested information. In this process, professors will be freed to create new in-depth instructional material consistent with the needs of a new generation of Internet-literate students accustomed to interactive learning.

Professional Forestry Graduate

Well-conceived strategies have been developed by the Canadian Forest Service for the sustainable management of Canada's forestry resources. Integrated management of all forest values will intensify well into the 21st century and require a comprehensive understanding of the inter-relationships intrinsic in the forest environment. Accordingly, employment in the sector will continue to be appealing to people from other disciplines concerned with the broad aspects of natural resources management, land use planning, rural development and ancillary subjects. Not surprisingly, these areas attract professionals from disciplines other than forestry and include, among others, geographers, biologists, landscape architects, conservationists, soils and water-resource specialists, economists and political scientists. While contributions from such professionals are important, there is a danger they may inordinately control decision making in resource management, to the exclusion of professional foresters. Professional foresters, therefore, must be more broadly educated as land and resource managers, than in the past, so they can effectively represent the concerns of forestry and foresters in the total resource perspective.

The challenge for university forestry schools is to develop creative curricula, learning environments and pedagogical procedures that will prepare graduates to function effectively as professional foresters now and well into the 21st century. This will include a solid knowledge of ecological diversity and ecosystem function and an understanding of the economic, social and cultural dimensions of key forest/environmental issues.

The professional forestry graduate must:

- Consistently look to the future, be flexible and adapt responsibly to natural-resource and environmental problems and issues in a constantly, rapidly changing world complicated by unprecedented and unpredictably explosive advances in science and technology. The challenge is to become orderly managers of change, maintaining an impeccable sense of ethics towards the forest, the environment and society.
- Be committed to continuous learning to retain competency following graduation, to honing and acquiring new skills throughout life. This independent learning and intellectual self-renewal needs to be inspired by the forestry schools.
- Be prepared to undertake strategies and leadership in the enlarged horizons of total-resource management. Graduates will face issues that may not be just technical but frequently

may have economic, environmental, social, ethical and cultural implications. Foresters must view issues, their solutions and outcomes, with professional integrity, coordinating various disciplines in the integrative process. Foresters must lead in rendering decisions on forest resource issues.

- Be proficient in the communicative processes including interpersonal skills dealing with people and society at large, with life-long reading habits (e.g., classics, humanities, scientific and professional literature), and with superior written and oral-communication skills.
- Be proficient in the skills of integration, synthesis, design and implementation.
- Have problem-solving abilities as a result of problem-based learning that encourages originality in synthesizing knowledge and technology in achieving appropriate and balanced solutions to problems.
- Be proficient and continually updated in the application of information technology to all aspects of the work environment. These skills are essential to effectively implementing the foregoing qualities needed by professional foresters.

Educating and producing graduates with the above qualities are both imposing and exciting challenges for the university forestry schools in the 21st century. The schools will meet these challenges. Canada's university forestry schools have a sound historical background of development and achievements that provide a solid foundation with which to shape their futures.

Forest Research

A Look at the Past

Europeans came here more than 400 years ago on wooden ships, searching for a passage to the west. After reaching the New World, they started cutting down trees. The purpose of this pressing activity was to deforest enough land to grow food for themselves and their animals.

Part of the wood harvested was then converted into log cabins and fuel; the rest was piled with stumps and branches, and burned to provide a natural fertilizer for agricultural crops. This exercise was repeated over and over again until most of the flat area on the eastern seaboard and along the St. Lawrence River was put to culture.

The tools necessary to do this job also came from abroad with the pioneers. As for the energy needed to use them, it was provided exclusively by oxen and by men. Soon, the Europeans learned from the indigenous people some essential lessons for survival, and adopted those which seemed most practical, such as using snowshoes and birchbark canoes to move around, trapping beaver and hunting moose for food and clothing.

During the 18th century, Europeans extended their search into the western

"Forest-management research of the future should help society make the choices that will ensure the sustainability of economic development based on forest resources."

part of this vast expanse of land, and began fighting each other to gain control over the largest portion of it possible, and to gain more independence from their mother countries.

At the same time, they began exporting raw natural resources (fur, tanbark, potash, masts, deals) in order to bring in foreign currencies much needed to buy food, beverages and artifacts that were not produced here (guns, metals, oil, salt, sugar, wine). Lacking manpower, they began to build wooden ships in which they could export timber and bring immigrants back on the return trip. This worked so well that by the turn of the century the population north of the 45th parallel reached almost one million people.

During the 19th century, exchanges with the Old World were increased, especially after the continental blockade when Napoleon eliminated England's major source of timber. Then, the Americans crossed the Mississippi and invaded the western part of the continent, progressively becoming Canada's biggest customer not only for agricultural products but also for wood and other natural resources.

Before Confederation, a series of new technologies and tools became available to the forest industry, including steam boats in 1809, circular saws in 1814, wood preservatives in 1846, wet flumes in 1850 and cross-cut saws in 1855. New products were also manufactured, including plywood in 1830, and railway ties in 1850. The solid wood industry that was the first to be developed from coast to coast, beginning in the 1600s, was challenged when wood pulp was first produced in Quebec in 1864.

After Confederation, Canada exported to England and to the United States ever increasing amounts of raw and semi-raw, wood-based materials, and was flooded with European and American cash, technology, equipment and manufactured goods.

In retrospect, during the years between the first landing of Europeans in A...erica until 1900, significant advances in science and technology were introduced to the forest sector. New tools, machines and concepts were developed to allow man to depend less and less on wind, water and human energy to handle heavy and bulky woody materials, and more and more on steam, steel and mechanical equipment.

At the turn of the century, some 20 million cubic metres of wood were harvested each year from the Canadian forests on a liquidation basis to satisfy the appetite of the forest industry. Unfortunately, until the end of this liquidation era, around 1900, no attention was given to scientific research in the Canadian forest sector. The knowledge and most of the tools came from outside the country.

Birth of Federal Forest Research

Starting in 1899, this situation began to change. Concerns about the conservation of forests were beginning to emerge when Elihu Stewart was appointed superintendent of the Forestry Branch of the federal Department of the Interior. His first task was to organize what eventually became the Canadian Forest Service (CFS), the figurehead of forest research in Canada.

However, it was not until the opening of the Petawawa Forest Experiment Station in 1917 that research became somewhat structured. The new Service experienced serious difficulties, especially after the transfer of the administration of natural resources from the federal government to the three western provinces in 1930; then, it went through a dark 20-year period.

Birth of Forest Products Research

The first forest products research laboratory of Canada was opened in Montreal in 1913 in cooperation with McGill University. In 1918, a similar laboratory was opened in Vancouver.

Birth of Provincial Forest Research

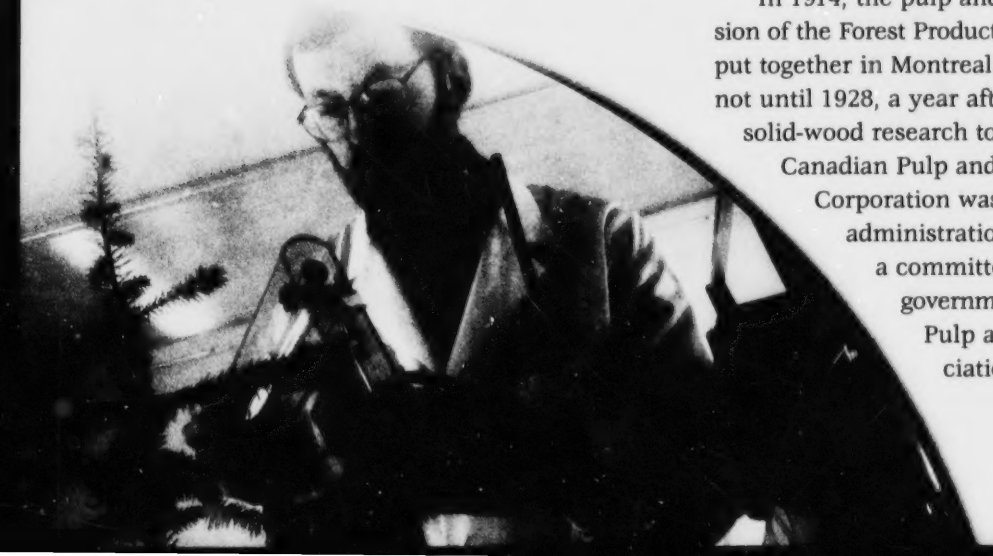
The first provincial forest research activity was launched in 1921 in British Columbia by the Forest Service and it took 24 years for a second provincial research branch to appear, in Ontario in 1945.

Birth of Industrial Woodlands Research

The first industrial woodlands research started in 1927 under Alexander Koroleff when he was appointed Secretary-Manager of the Woodlands Section at the Canadian Pulp and Paper Research Corporation in Montreal. It expanded still more in 1942 after he became Director of Woodlands Research. This pioneer was to publish more than 100 books and articles during his prolific career.

Birth of Pulp and Paper Research

In 1914, the pulp and paper Division of the Forest Products Laboratory was put together in Montreal. However, it was not until 1928, a year after the move of solid-wood research to Ottawa, that the Canadian Pulp and Paper Research Corporation was formed. Its administration was vested in a committee of the federal government, the Canadian Pulp and Paper Association, and McGill



University. Intensive scientific research in the pulp and paper sector began then.

In retrospect, between 1900 and 1950, governments, at both the provincial and federal levels, some Canadian universities, and the forest industry succeeded in organizing some forest-sector research activities in Canada. However, the various research organizations involved did not accomplish a great deal until the beginning of the sustained-yield era.

Maturing of Canadian Forest Service

Early in the 1950s, forest research became a major preoccupation of the CFS. It began to expand in most regions of the country and six research laboratories opened. From that time, basic and applied research were conducted, mostly in forest biology, forest ecology, forest classification, remote sensing and forest inventory, forest genetics and tree improvement, plant taxonomy and physiology, forest entomology, forest pathology, silviculture and forest protection against fires.

In 1996, the CFS research program was subdivided into ten national networks managed from five regional research centres. Topics covered subjects such as forest fires, climatic change, impact of forest practices on the environment, forest biodiversity, forest ecosystems, forest health, landscape management, forest pest control, biotechnology, tree genetics and socio-economic issues.

Now, CFS has reached maturity: it has a staff of 855, an annual appropriation of $97 million, and facilities in six Canadian provinces. Since its inception, it has undergone 26 administrative changes, and succeeded in surviving, and thriving.

Significant forest-related research activities on air pollution, bio-energy, environmental protection, remote sensing and wildlife habitats have also been conducted in other departments such as Agriculture Canada, Environment Canada and Fisheries and Oceans Canada.

Maturing of Pulp and Paper Research

In 1950, the Pulp and Paper Research Institute of Canada was reorganized, and soon became the largest research organization in that field. By 1998, the institute known as PAPRICAN had reached maturity; it had a staff of 345 in Pointe-Claire and Vancouver, and an annual allocation of some $39 million; head office was also the seat of the Canadian Centre of Excellence on Wood Mechanical Pulps.

During the sustained-yield era, several universities started conducting research on pulp and paper. One could identify in particular the Jack McKenzie Limerick Pulp & Paper Research Centre at the University of New Brunswick; the Pulp and Paper Research Centre at McGill University; the Industrial Research Chair CRSNG-PAPRICAN at the University of Montreal together with the Groupe de Recherche en Science et

Ingénierie du Papier (GRESIP) and the Unité de Recherche sur les Procédés d'écoulement (URPEI); the Centre de Recherches en Pâtes et Papiers at the University of Quebec in Trois-Rivières; and the Pulp and Paper Centre at the University of British Columbia.

Moreover, many forest companies conducted pulp and paper research for their own purposes for a period of time. In particular, one could cite here Abitibi-Consolidated, Cascades, Quebecor, St. Lawrence Paperboard, Noranda and Tembec. Finally, the Alberta Research Council was the last organization to become involved in pulp and paper research, starting in 1992.

Development of Schools of Graduate Studies in Forestry

It was not until the present era that university forestry schools organized graduate studies. Even if they were founded at the beginning of the conservation era, doctorates were not offered at the University of British Columbia before 1950, at the University of Toronto before 1951, and at Laval before 1959. Funding was then a serious constraint to progress at all schools. Scientists, who were trained here and abroad, started teaching and conducting basic forest research. Employment outside the schools was mainly with CFS.

In 1971, in his book on forestry education in Canada, George Garratt recommended strongly against the development of new forestry schools to gain stronger support for the existing ones. His recommendations were not followed. Fifty years after the initial four, new schools were built at the University of Alberta (1970), Lakehead (1971), Moncton (1985), and Prince George (1993).

From 1975 on, the interest in sciences peripheral to forestry developed rapidly; for example, biology, genetic engineering, biotechnologies, environmental sciences, landscape architecture, remote sensing, recreation management, and political sciences related to natural resources were all fields in which specialization and research were organized. Consequently, a host of research centres and laboratories were established and thrived, inside and outside forestry schools. Since 1995, the Department of Renewable Resources at the University of Alberta has been recognized as a Centre of Excellence on sustainable forest management.

Up to 1998, five of the eight Canadian forestry schools had granted between 400 and 500 Ph.D. degrees; their spending represented approximately three percent of total Canadian R&D expenditures; most graduates were employed in research positions in the country.

Development of Industrial Woodlands Research

Lowell Besley replaced Koroleff in 1956 as head of woodlands research at the Pulp and Paper Research Institute of Canada, and he put in place an active research program in logging and silviculture, in cooperation with various forest companies. This program was conducted there

until 1972, when a reorganization was implemented. During this era, few forest companies attempted woodlands research themselves, and those that did, made few meaningful contributions, mainly because of a lack of critical mass and a lack of continuous support.

Development of Provincial Forest Research

In 1967, Quebec was the third province to set up a formal forest research organization within its Ministry of Lands and Forests; in 1997, the provincial Forest Research Directorate was turned into an Autonomous Service Unit, and the forest industry was mandated to collaborate in financing it through a Forest Fund.

Alberta was the fourth provincial government to become interested in forest research. In the early 1980s, a Research Branch was established in Edmonton, within the Ministry of Environmental Protection; it operated until the late 1990s when the Alberta Research Council set up a forest research unit at Vegreville.

In 1985, the federal government entered into many Forest Resource Development Agreements (FRDAs) with several provinces. These agreements had a research component to be delivered by provincial governments or by their contractors. For ten years, FRDAs favoured forest research, then they were dropped.

The Ontario Forest Research Institute (OFRI) started conducting forest research for the Ontario Ministry of Natural Resources in 1989, and the Centre for Northern Forest Ecosystem Research was developed at Lakehead University in 1991.

In British Columbia, a Crown corporation named Forest Renewal BC (FRBC) was created in 1994 for the purpose of providing employment, and forest research was marked for ten percent of the $400 million a year obtained from industry.

Thus, in 1998, four provincial governments still supported forest research, and allocated $45 million per year for that purpose. A good portion of these allocations was redistributed to research institutes and to universities. Most of the provincial activities consisted of applied research in forest ecology, forest renewal, silviculture, tree improvement, forest response to human interventions and forest protection.

Development of Forest Engineering Research

In 1975, after the Woodlands Research Group was disbanded at PAPRICAN, the Forest Engineering Research Institute of Canada (FERIC) was created to involve both the federal government and industry in jointly supporting forest-operations research, and to fill a gap in knowledge in the Canadian forest sector. Its mission was to provide industrial members with knowledge and technology necessary to conduct cost-competitive forest operations. Research programs covered harvesting operations

and harvest engineering (evaluation and monitoring of forestry equipment), road construction and maintenance, transportation of wood (truck and trailer design, equipment maintenance), specialized technologies and engineering design.

Ten years later when provincial governments began supporting FERIC, research in small-scale and silvicultural operations (stand tending, partial cutting systems, regeneration systems) were added. Research on the quality of forest operations and evaluation of their impact on the environment was begun.

Today, FERIC has laboratories in Quebec and British Columbia, and conducts pre-competitive research all over Canada in cooperation with provincial governments, territorial governments, the CFS and more than 100 forest companies. The staff numbers 85 and the annual budget is $8 million.

Maturing of Forest Products Research

In 1979, the eastern and western forest products laboratories were privatized and started operating under the banner of Forintek Canada Corp. In 1994, the Ottawa laboratories moved to Quebec City. Now, Forintek has reached maturity. It is supported by 155 forest companies, the federal government and several provincial governments. Staffing has reached 185, and the annual budget is $19 million.

Several universities also have developed expertise in forest products research. In particular one can identify the University of New Brunswick (Wood Science and Technology Centre), Concordia University (Centre des études sur le bâtiment), Université Laval (Département des Sciences du Bois et de la Forêt), University of Toronto (Chair in Wood and Composite Product Development), and University of British Columbia (Centre for Advanced Wood Processing).

In addition, some forest companies and a Crown corporation have been conducting proprietary research in wood products and building materials; in particular we can identify Domtar at Senneville, Quebec, MacMillan Bloedel and Canfor in Vancouver and the Alberta Research council. In 1996 Manning Diversified and Kaufmann Pacific launched the Boreal Wood Centre in Alberta, a unique partnership between two forest companies, a college, and a community.

Development of Forestry Equipment Research

Finally, equipment manufacturers are active in the field of R&D, but their work is proprietary; it is therefore difficult to identify and quantify. In 1979, 51 such companies were involved in research in Canada (10 in the harvesting sector, 9 in solid wood products and 32 in pulp and paper); their expenditures were estimated at 10 percent of the total for the forest sector. Since then, the total number of manufacturers involved in research has increased. In 1998, for example, a study conducted in Quebec revealed there were 70 manufacturers of sawmill and solid-wood equipment employing 1900 people, and 8 manufacturers of chemical products employing more

than 500 people. The study did not identify those involved in scientific work.

Since the beginning of forest mechanization, most of the world's forest equipment has been developed and manufactured in Scandinavia, the United States and Canada, and most modern equipment is a synthesis of developments in these places. Contributions from manufacturers here include improved power saws built in Vancouver during World War Two, the Madill company's development of the portable steel spar in Nanaimo, Timberjack's ongoing development of skidders and other forest machines, Koehring's rotary cutting head, the world's first fully mechanized logging system built by Quebec's Logging Research Associates, Tanguay's invention of a knuckleboom delimber, and the revolutionary Chip-N-Saw developed by CanCar in Vancouver.

The list goes on. Unfortunately, it is difficult for manufacturers to survive or remain in Canada. Typically, as their products begin to sell outside Canada, a combination of high taxes, a difficult regulatory burden and high wages encourages them to locate new and expanded plants elsewhere. There is a great opportunity to expand the Canadian forest supply sector, and increase the amount of R&D done here, through a reform of the incentives and disincentives encountered by this sector. Also, it is of great benefit to the primary forest industries to have a healthy supply sector operating within the country.

Canada is still importing large quantities of forest machines and equipment developed in Scandinavia, Germany, Japan, the United States or elsewhere, as was done in previous centuries. These machines are used to carry out forest research; conduct forest operations; transport timber, chips, pulp, paper and wood products; or to convert trees into a host of wood and pulp based goods. Only in the solid-wood industry do we seem somewhat self-sufficient. The research needed to develop imported machines and equipment is done abroad, and Canadians pay for it at the time of purchase.

In retrospect, scientific forest sector research has developed substantially and in many cases reached a mature status in Canada during the past 50 years, although few organizations have achieved an international reputation. At the same time, globalization has hit the sector and has changed the values of Canadian society dramatically. It has polarized people so much that

many old dogmas have become obsolete, and consensus building has become an Olympic exploit. Consequently, new directions have to be sought for the future.

Future Research on Forest Management Practices

Forest management practices driven by scientific findings should have more chances to be adopted in the future than those chosen by political preference. Certification of forest management is fast becoming the ultimate means of ensuring some degree of understanding between the proponents of the sustainable development scenario, and those of the "green" scenario. Moreover, it could become the only way of ensuring that 70 percent of Canadian forest products will continue to be sold in world markets, bringing $40 billion in 1998 back to Canada.

The Canadian Council of Forest Ministers (CCFM) recently identified six criteria that should be fulfilled to certify sustainable forest management. After consulting forest managers, Tony Rotherham at the Canadian Pulp and Paper Association came out with a list of fifty research projects to be completed in relation to these criteria; together they provide a research agenda for decades to come.

For example, to implement criterion number one, the conservation of biological diversity, there would be a need to understand natural disturbance regimes and to compare them with forest management activities.

For criterion number two, the maintenance and enhancement of forest ecosystem conditions and productivity, research on effective biological control of forest pests would be required. About criterion number three, the conservation of soil and water resources, research on effective riparian management strategies would be called for. To study the contribution of forest ecosystems to global ecological cycles, research on systems to predict the effects of increased atmospheric carbon dioxide on the growth of trees in natural and managed stands would also be required.

Research on the multiple benefits provided by the forest to society would imply identifying methods of integrating the needs of other forest users into forest management planning and operations in order to avoid loss of productive forest land to non-consumptive uses. Finally, acceptance by society of its responsibility for sustainable development would entail research to determine effective public consultation processes.

Twelve years ago, Vidar Nordin wrote in *The Forestry Chronicle* "research is the foundation for good forest management and for increasing the productivity of our forests. Unless we start now to recapture our research capability, Canada's position on world markets will suffer." The situation has changed little since then, and the statement is still true today.

As well as providing new knowledge to improve forest productivity, forest-management research of the future should help society make the choices that will

ensure the sustainability of economic development based on forest resources.

Research on New Forest Technologies

In the future, many new technologies will no doubt be developed and put to work in the Canadian forest. First, one can see man doing his utmost to gain a maximum amount of knowledge of the land, and to exercise his influence on all renewable natural resources with a minimum amount of physical effort.

This should favour dramatic new developments of geodesy for positioning and surveying, of radar for localizing, of satellite imagery for viewing, of remote sensing for measuring, of geographic information systems for planning, of computerized photo interpretation for mapping, and of voice-and-data acquisition systems for communicating.

It should also favour the development of geographic positioning systems for navigating mobile equipment in the forest; of optical sensor technology, robots and walking machines for harvesting and processing trees and smaller plants without human effort; of artificial vision for measuring solid wood and wood pieces without human contact; of light-weight metal alloys for moving heavy pieces of wood with a soft footprint.

It should finally favour development of a broad range of biotechnologies, of aerial equipment, and of computerized decision support tools and forecasting systems for ensuring harmonious land use, and for protecting the forest land against insects, diseases and fires.

Second, now that forest harvesting operations have been mechanized, the introduction of machines that will make it feasible to mechanize all phases of forest regeneration, and all silvicultural operations can be visualized. This should allow foresters to make broad use of training simulators to conduct socially and environmentally acceptable stand treatments and wood-harvesting activities that will respect the ecology of the forest more than they do today.

Third, one can see man using not only trees but all fibres grown on the land to supply mobile mills, specialized in manufacturing wood products, by-products, engineered products, and hybrid products in which wood could be combined with materials such as plastic, aluminum, steel, concrete and minerals. This would encourage forest managers to rebuild the timber-procurement chain to more efficient operation than at present, and force mills to adopt the maximization of potential value as a guiding principle.

This third approach should also favour the development of a broad range of new ultra-high-speed, specialized machines capable of steering the wood chain efficiently by identifying, handling and processing a wide range of piece sizes and species of wood or fibrous materials, and combining

them with non-wood and recycled products to satisfy consumer needs.

Fourth, one can see man using a large mixture of different fibres, be they produced by agricultural or silvicultural methods, to prepare an ever-broader array of pulp and paper that could satisfy all needs. This should encourage the introduction in the forest arena of new players interested in gaining carbon credits produced by the recuperation of deforested lands. The mixture of several types of fibres could make poly-recycling and the production of super-white products more difficult. This could lead to cultural changes, such as cleaning with grey papers, or reading on brown pages new ideas written in white.

Organization and Coordination of Research

Canada now has approximately 125 research groups in the forest sector; more than half of them are located in Quebec. Many of these groups were created during the past 25 years; few have achieved an international reputation so far. Except for a limited number of older research centres and institutes, most research groups do not have a critical mass of scientific researchers in any given field of investigation. Scientists trained in forestry and forest engineering are now teaming with biologists, ecologists, economists, environmentalists, recreationists, sociologists and many other specialists that recently have entered the forest sector.

In the future, interdisciplinary research is likely to become the norm. Research groups should strive to reach a critical mass in a limited number of fields rather than to cover the largest terrain possible with limited expertise. Each group would gain credibility in recruiting forest scientists to their ranks, and in giving a fair measure of management authority to advisory committees including numerous stakeholders.

Within the federal government, the coordination of research is ensured by a Council of Science and Technology Advisors (CSTA) helping the Minister of Industry coordinate science and technology policies, and relate them to the 19 science-based federal departments and agencies. The Minister of Natural Resources has a National Advisory Board on Forest Research (NABFOR) advising him on national priorities, needs and opportunities, and his counterparts in many provinces have similar provincial advisory and coordination structures. The science and technology working group of the CCFM can also provide federal and provincial ministers responsible for forests with advice and identify opportunities for cooperation between all jurisdictions. Finally, a coalition for the advancement of science and technology (FORCAST) is helping in the identification of priorities for development of science and technology in the country, and in building partnerships among stakeholders.

In a country as large as Canada, with public and private forest resources as important and diverse as they are, identifying research priorities, and ensuring the cooperation between research organizations and the coordination of their efforts is essential, but is a monumental task occupying a

big portion of research managers time. Continuous change in political affiliation of governments both at the provincial and federal levels does not facilitate the task at all. The competition between universities for more attention and support in most fields of research, instead of building creative alliances, also contributes to the difficulty. The synchronization of forest cycles (50 to 100 years), of political cycles (3 to 5 years), and of financial cycles (3 months to 1 year) often prevents governments from understanding the constraints on industry and vice versa.

One cannot see how the coordination of efforts could become any easier in the future, especially if these efforts are to be increased substantially. The advisory route and the partnership route should be preferred.

Funding of Research

The funding of forest-sector research has been the subject of lamentations for 50 years in Canada. Four extensive studies conducted by Smith and Lessard, Place, Solandt, and Binkley and Forgacs over the last quarter century indicate that expenditures in research in the Canadian forest sector, expressed in constant dollars, remained steady at about $300 million (1998) per year. Some 3000 people have been directly employed in this field of activity during that period.

The private sector is footing 45 percent of this bill, the federal government 30 percent and the provinces 25 percent. Wood-product research receives the smallest share (9 percent), pulp and paper research gets four times as much (36 percent), and forest research has the rest (55 percent). According to Binkley and Forgacs, industry is investing very little in forest research, governments are investing very little in forest-products research and the combined contribution of universities is too small to be accounted for. Over the last 15 years, the federal government has spent more on forest research than all provincial governments and the forest industry combined. Although $300 million may seem to be a substantial effort, when compared to the value of shipments of all forest products manufactured in this country ($52.6 billion in 1998), it is not. In fact, it represents only a meagre one half of one percent, or one half of what is spent in all other industrial sectors in Canada. When compared to research efforts undertaken by other developed nations, expressed as a portion of GNP, Canada ranks last.

It seems that the forest industry, unlike the pharmaceutical industry, for example, has not been profitable enough to avoid numerous cutting exercises of non-core expenses on a recurrent basis when cyclic market variations brought profit margins down. Until now, expenses in forest research have been considered mostly as non-core.

Some ten years ago, the Science Council of Canada recommended that top decision-makers oversee the development of a co-ordinated strategy designed to increase domestic technological innovation by and

for the forest products industry. Since then, two national Forest Strategies were prepared; the latest applies to the period 1998–2003, and is supported by a large number of stakeholders. It contains strategic directions to strengthen the industry and for building a team approach towards science and technology management. A national Forest Science Course of Action was subsequently published indicating priorities for the sector. If these documents are taken seriously by all those concerned, it would help greatly in turning the situation around.

In the future, both levels of government will have to increase their contributions to forest-sector research substantially, if only to compare well internationally. And industry will have to increase its contribution even more, first to compensate for its lack of present commitment in forest research and, second, to match investments by both levels of government. For this to happen, governments must create proper incentives (tenure arrangements and/or fiscal policies) and an economic climate that will help the forest industry regain some strength and stay healthy and profitable. Universities will have to establish more prestigious chairs, capitalized for longer periods of time, or in perpetuity, through joint funding by industry, governments and foundations.

Communication of Research Results

In 1964, Vidar Nordin was asked whether the total allocation of funds to forest research in Canada was reasonable, and his answer was "a large no." He blamed this on the fact that forest scientists had for too long neglected to inform the general public of their activities.

Before then, and since, the publish-or-perish rule has prevailed in the scientific community. However, few surveys were conducted to evaluate the degree of satisfaction of target audiences, which excluded the general public. Many scientists were more eager to be read or heard by their peers than by anybody else.

In the future, information technology will penetrate research institutions and greatly facilitate communications and transfer of technology, inside the scientific community and outside. This should increase the political support for forest sector research and, hopefully, secure the much needed funding.

Conclusion

During the 21st century, foresters will grow trees for forest companies to ensure their economic growth, and for communities to ensure their sustainable development. If it succeeds in convincing a majority of people to adopt the sustainable development scenario, the forest sector will expand and flourish because the forest industry will be prosperous. If not, Canadians will have to reevaluate their ability to maintain their current standard of living. Forest stakeholders and the general public will have to be convinced of the virtues of scientific research so that the needed support can be obtained.

Our future will be made of what we give it today.

Forest Policy

Fresh ideas, new understandings and bold new visions for Canada's forest sector are a welcome beginning to the new millennium. They are the seeds of our future in the forests. But, by themselves, they are not enough. Simply because there is growing agreement on the need for, and the essential features of, a new concept of forest use, does not mean we will achieve it. Realization of our vision requires change, in some cases sweeping change, in forest policies and institutions across Canada.

Canadian forest policies have evolved as our concepts of forests and our use of them have changed over time. The policies we have today, as manifested in forest legislation of the various provincial and federal governments, are modified versions of policies adopted to realize previous visions or concepts of forest use.

Early Policies

Until early in the 19th century, when the prevalent attitude about forests was that they should be liquidated, there was little legislation that could qualify as forest policy. An exception was the "broad-arrow" policy of the British government, passed in 1721, which reserved white pine trees more than two feet in diameter for use as masts and spars by the Royal Navy. In 1763, for similar reasons, naval forest reserves were set aside in each Quebec township. In both cases the object of the law was to protect a strategic resource — standing timber of specific dimensions. Once it was cut, the forest could be cleared. If the land was fertile, it was cleared of its remaining forest cover and seeded to crops; if not, it was abandoned as wasteland.

It was during this early period in Canadian history that certain, poorly defined rights over forests were granted to aboriginal communities in the form of treaties. These treaties, in fact, constitute an early form of tenure. Additional tenure rights have subsequently been granted on much of this same land by various provincial governments, creating an enormous amount of confusion and conflict which is only now being resolved in the courts and through negotiation. What has become clear through several recent court decisions is that aboriginal rights, or tenure, is an established part of the Canadian forest-policy framework.

The first regulations, beginning with New Brunswick's timber-cutting duties in 1817, had nothing to do with forest use, but were intended to raise public revenues. Nine years later, Ontario and Quebec adopted similar laws, establishing the claim of these administrations to ownership of the forests within their jurisdictions, and the right to collect revenues for their use. This was the origin of a policy which persists until the present time, of provincial governments using forests as a means of raising general revenues to finance government activity outside the forests. Revenue from the sale of timber was used to build roads, hospitals, schools and other public works. Ever since, those concerned with the management of forests have had to compete with others for a portion of this money. Thus, a

fundamental policy, consistent with the concept of forest liquidation, was enshrined: the forest has no prior claim on revenue generated by its use, and all such revenue accrues, firstly, to the provincial treasury. Obtaining a portion of those funds to manage forests has been an uphill struggle ever since.

"Today, after almost two centuries, Canadian forest policy is a bewildering array of legislation, regulation and common practice. It is comprised of key elements devised in previous eras to realize forest concepts long since abandoned..."

With the emergence of a sawmill sector in Ontario and British Columbia during the mid-1800s, another set of policies was adopted which reallocated the revenues generated by timber cut from the forests. During the heyday of the square-timber trade along the Ottawa and St. Lawrence, the export of unprocessed logs was rare. But, as a lumber industry developed in southern Ontario and coastal British Columbia, shipping unprocessed logs out of the country became a controversial issue. It was a simple matter to tow logs across the Great Lakes or Puget Sound to US mills, precluding the building of mills in Canada and reducing government revenues.

Consequently, the granting of timber rights was made conditional upon the manufacture of lumber, not only within Canada, but within the provinces where the timber grew. The effect of this policy, which remains in force a century and a half later, was to redirect some of the revenue generated in the forest to the sawmill sector. It, too, was consistent with the concept of forest liquidation. It favoured the building of an industrial infrastructure over the maintenance of the forest resource which supplied its raw materials. At this time, the industry was seen to be as temporary as the forests themselves. In this manner, another foundation stone of Canadian forest policy was cemented in place.

Tenure Policies

Another key set of policies which appeared early in the liquidationist era were the licences granting lumbermen the right to cut timber on Crown land. These early tenure policies were civilian versions of the contracts granted by the Royal Navy to cut masts under the broad-arrow system. The commercial timber operations that developed to supply local needs and to sell into the growing European export markets could obtain licences to cut timber within a defined area, while ownership of the land remained with the government.

This nascent tenure system, when the underlying objective was liquidation of the forests, benefited government, industry and settlers alike. Government obtained revenues from lumbermen, then gave or sold the cleared land to farmers, who could then be taxed in perpetuity. Settlers were spared much of the hard labour involved in clearing land. And, to obtain raw materials, lumbermen were not required to tie up scarce capital buying timberland. They paid for timber only after it was cut, and they did not pay taxes on the land.

When the Great Lakes lumber trade began, this policy was further entrenched to provide Ontario lumbermen with an economic advantage over their US competitors, who had to buy forest land to obtain timber and bear the costs of ownership. Because both the forest and the industry that used it were seen as transitory, no value was attached to ownership of forest land. Such ownership was retained by the Crown, not, at this stage, in order to provide future forest-management opportunities, but to maximize government revenues and facilitate settlement of the country.

This basic principle of tenure policy, Crown ownership, was adopted more or less intact by colonial authorities on the West Coast and, after 1871, by the new provincial government. In 1930, when the prairie provinces acquired control of their forest resources, they adopted tenure policies modelled on those which evolved in the other provinces during the previous century.

The appearance of conservationist ideas in North America during the late 19th century further entrenched the evolving Canadian tenure principle of state ownership of forest land. The leading proponents of conservationist thought in the US were European-trained foresters, academics and government officials. The leading conservationist in both Canada and the US at this time was a self-professed socialist, E.B. Fernow, who wrote passionately about "the ideal, socialist" state.

In the US at this time, much of the forest land was privately owned and, in keeping with the prevalent concept of forest liquidation, was being mercilessly logged on a cut-and-run basis. The US public was well primed to consider revision of long-standing policies against state ownership of forest land, and readily agreed, particularly in the relatively unsettled western states, to the creation of national forests under federal government ownership to provide perpetual timber reserves.

In Canada, this aspect of conservationism further entrenched existing policies of ownership by the Crown. Much of the conservationist creed found its way into legislation with the strong support of the established Canadian forest products industry. Unlike the situation in the US, Canada's leading conservationists were lumbermen, such as James Little, who was the keynote speaker at the first North American forest congress at Cincinnati in 1882. These industrial leaders supported this tenure policy because it provided them with relatively inexpensive timber supplies. Ontario created forest reserves in 1898, and the Dominion government in 1906, following the American model. In 1912, BC passed its first Forest Act, which was a model of conservationist thinking, including a policy of continued Crown ownership of forest land.

Sustained Yield Policies

The forest policies put in place before World War One facilitated the rapid growth of an immense Canadian forest industry between the wars. In BC, a large

lumber export industry developed and in eastern Canada, a pulp industry emerged. These industries became important parts of local, provincial and national economies, employing large numbers of workers, providing all levels of government with a substantial portion of their revenues, and contributing significantly to a positive trade balance. By the 1930s, the forests of Canada and the industrial superstructure built upon their use — once seen as temporary phenomena — had become critical components in the national economy, and the perpetuation of both were seen as critical. The experience of the Great Depression helped make the stabilization of the forest economy a high priority.

The realization that there were limits to how much timber could be taken from the forest led to the adoption of yield regulation policies designed to stabilize the forest industries at optimal levels. Prior to the adoption of sustained yield policies, beginning in the early 1940s, the volume of timber harvested each year was determined by a combination of what markets demanded and what the industry was capable of cutting and processing. With periodic fluctuations that reflected global economic cycles, the amount logged each year had increased steadily since the industry began.

The purpose of yield regulation policies adopted at this time was not to restrict the activity of an expanding Canadian forest industry. Instead, it was intended to create a certain type of age-stratified forest which would provide predictable and equal volumes of timber each year, in perpetuity. Fernow called this forest a "normal" forest, and today the volume it produces is known as the "long run sustained yield."

The concept of sustained yield was imported to North America from Europe, where it was a consequence of, in some cases, several centuries of forest management which followed lengthy periods of deforestation. Once reforestation began, European forests were managed independently by owners or managers, each seeking the best continuous result. Taken together in each country, this diverse management produced a national sustained yield.

To reproduce the stability of contemporary European forestry in Canada an elaborate yield regulation system was devised. The integrity of the system rested on the availability of accurate inventory data, and growth and yield information. Because the resources have rarely been available to acquire and maintain these data, yield regulation, at times, has been a highly controversial exercise, based on incomplete, inaccurate information. It no longer seeks to create a "normal" forest and has evolved into a highly complex methodology, understood by few people, including those charged with implementing it or those affected by it.

Other Policy Developments

In addition to these key policies, a host of minor concerns have been dealt with through legislation and regulation, and during the course of the sustained yield era, additional policy issues of major import have emerged. Other forest values, in addition to timber, have increased in importance,

and a large, variable cast of new players associated with these values has appeared on the forest-policy stage. A BC Royal Commission on forestry in 1975 received about 200 submissions; a similar inquiry in 1991 received more than 2000.

Early attempts to accommodate these new interests resulted in policies and legislation aimed at instituting the concepts of "multiple use," followed a few years later by "integrated resource management." Both sought to broaden the base of forest use and to develop a more inclusive management approach. The 1978 BC Ministry of Forests Act redefined the Forest Service mandate to include management of all forest values, including timber. Other provinces adopted similar measures at about the same time, culminating in Ontario's 1994 shift in emphasis from timber management to full ecosystem management. At about the same time a highly prescriptive Forest Practices Code was implemented in BC, defining in great detail how the forest industry must operate to protect other forest values.

Over the past decade or so, entirely new types of forest policy issues have emerged. Some of them are derived from the process of globalization and are expressed in international agreements — such as those reached at Rio de Janeiro in 1992 and Kyoto in 1998 — in which Canada is a participant. These agreements and others signed earlier carry, or will carry, the force of law and have, and will, require changes in provincial forest laws, regulations and practices.

Other new types of policies are emerging at the local level. Aboriginal communities are reasserting their forest rights and their roles as forest stewards. These initiatives have been affirmed in the Canadian constitution and are finding definition in law and land-claim settlements. Similarly, several hundred forest-based communities are developing policies that address their own relationship with the surrounding forests. In the aggregate, these policies constitute new forms of provincial and national forest policy.

Today, after almost two centuries, Canadian forest policy is a bewildering array of legislation, regulation and common practice. It is comprised of key elements devised in previous eras to realize forest concepts long-since abandoned, and modified at various times to meet changing needs and perceptions. To these elements have been added new policies intended to accommodate new needs.

In total, this body of policy determines the shape and fortunes of the entire forest sector, including that of industry. It is both our strength and our weakness. It has enabled us to conserve our forests and avoid the kind of outright deforestation which has occurred elsewhere. It has allowed us to develop a strong forest-based economy which has paid for development of Canada into a modern, prosperous nation.

Policies for the Future

But, as we look ahead into the next century and the coming millennium, we

realize these policies are from the past and are restricting our opportunities for the future. Because they define our options and our use of the forests so narrowly, they are creating a rigid stratification of forest use. The forest industries that have evolved over the past few centuries increasingly are required to operate in clearly defined ways, on a shrinking land base, which has been reduced in area in an attempt to preserve non-timber forest values or as forest land is dedicated to other uses. Policies for the management of the growing area of forest land now designated as off-limits to the traditional industries are unclear, while the funds required for their management are static or shrinking. We are reducing the forest base available for those uses which generate revenues and increasing the area for those uses which require expenditures.

Under existing policies, the option of managing forests for all values in an environmentally and economically sustainable manner is difficult, if not impossible. To pursue this option, the option of sustainable forest management, we must take a hard look at our existing policy framework, evaluate its strengths and weaknesses, and make change accordingly. Forest policies are actually tools for achieving certain objectives. It is unnecessary to throw out all our old tools and acquire new ones. At this point in our history we need a bigger and better tool kit to give us the capability and flexibility required to realize a new concept of forest use, the concept of sustainable forest management.

After 50 years experience with the application of sustained yield policies, it is apparent many of the hoped-for benefits of these policies have not been realized. Crown tenure policies have, generally, failed to provide the incentives needed for the private sector to invest in the types of forest management needed to enhance the timber supply.

Dozens of publicly funded intensive management programs, such as the joint federal-provincial Forest Resource Development Agreements and Forest Renewal BC, have attempted to address this problem, but all have suffered from a lack of funding continuity and the inefficiencies of centralized administration. With the notable exception of backlog reforestation they have not produced sufficient increases in timber volumes and values to justify the expenditures.

The policy framework has been even less capable of providing incentives for the kinds of forest management needed to protect and enhance the full range of forest values found across the country. The public has lost confidence in the type of forest administration possible under these policies; and some of these policies are at the centre of an ongoing dispute with our largest forest products customer. Clearly, it is time they were reformed.

The key policies which determine how we use forests are: tenure policies which define the rights and responsibilities of forest use; yield-regulation policies which determine the structure of forests; revenue policies which determine the disposition of forest wealth; and land-use policies which regulate the activities permitted in different parts of the forest. To achieve our objective we must revise these policies to create the conditions under which sustainable forest management is possible.

If we were starting with a fresh slate, this would be a relatively simple task, but that is not our situation. We have an established industry which employs almost 900 000 people, directly and indirectly. It is the primary industry in more than 350 Canadian communities, and it is a major component of the national and provincial economies. The challenge is to change its focus and its operations without upsetting the apple cart — without putting people out of work, without undermining businesses and without destabilizing local, provincial and federal economies. What we require is a clearly defined evolutionary or transitional process through which the existing industry is transformed into one that is based upon the sustainable management of forests.

The tenure systems in use now were devised, primarily, to facilitate the development of a forest-products manufacturing sector. They served well in achieving that objective. Now we need new forms of tenure to enable the development of sustainable forest management. We need to start from the beginning and re-examine the basic assumptions of forest tenure, including the question of ownership.

In doing so, the existence of aboriginal property rights, or tenure, must not be forgotten. This does not mean that we cannot devise new tenure policies until aboriginal land claims are resolved, but that resolution of these claims and the adoption of new tenure policies must be done concurrently.

If we examine some privately owned and managed forests in Canada, and look at forests in other countries which have been privately owned for a long time, we see that state ownership of forests is not a prerequisite of good forest management. On the other hand, the simple fact of private ownership is, in itself, no guarantee a forest will be well managed.

Canadians are not opposed to private ownership of land in principle, as is evident by the almost-exclusive private ownership of agricultural, commercial and residential

property in this country. The dominant role of the Crown in ownership of forest land is an historical oddity, maintained for various reasons, all of which may no longer be valid. The evidence of our own experience and that of others is that the time has come to reconsider this fundamental aspect of forest policy.

Our experience so far has taught us that there is no single form of tenure which is universally successful. This would suggest that diversity of tenure is a desirable characteristic of a new tenure system — diversity of ownership, diversity of size, diversity of term, diversity of purpose and so on. Another desirable characteristic is that a new tenure system should rely more on incentives or rewards for attaining a high level of sustainable forest management than on disincentives or penalties for failing to achieve good results.

We may see the emergence of whole new sectors, such as a forest-management industry focussed on the holistic management of forests for an array of values. To bring about such an increase in our forest management capability would require a wholesale restructuring of many other parts of the forest sector.

It would require, for instance, a reformulation of skills and professional roles. Forest education policies will need to refocus from an emphasis on the training of highly-educated professionals whose function is to direct a large body of relatively uneducated forest workers, to a system in which all forest workers receive a high level of training and are competent to make ground-level management decisions on their own. Similarly, forest research policies need to refocus the efforts of the research sector on the needs generated by a vastly expanded forest management component.

Changing the tenure system, alone, will accomplish little. But if such change is accompanied by complementary changes in incentives provided through taxation policies, by a reduction in the regulatory regimes required under the existing approach, by the provision of a highly educated forest workforce, and by the acquisition of the knowledge about the Canadian forest we need to become competent managers, then we can achieve the objective of sustainable forest management.

The yield-regulation policies now in force in most provinces are modified versions of a system originally intended to create a forest with evenly distributed age classes, with the objective of stabilizing local forest economies. Because the Canadian forest industry is largely an export industry, global market cycles are a major determinant of annual timber needs. In some forests, there are sound silvicultural reasons for harvesting stands at an earlier or later time than indicated by the current regulatory system. And there are many non-timber values and requirements that impact upon timber harvesting schedules.

Attempts to reconcile the original regulatory system with the realities of timber markets, site-specific silvicultural conditions and other more subjective factors have led to the adoption in most provinces of yield regulation systems that are, in the

final analysis, determinations based on short-term provincial policy considerations. As such, they are often contentious, they are complicated and confusing, and, in many cases, incomprehensible. What is needed is to gradually dispense with the systems currently used in most provinces and establish target harvest levels which can be achieved through the requisite levels of sustainable forest management.

Through a variety of instruments — tenure provisions, stumpage and royalty schedules, export controls, taxes — revenue policies have shaped the distribution of forest revenues to achieve certain ends. For a century or more a key objective was to provide revenues to government for expenditure outside the forest sector. Within the industry, a major goal has been to allocate revenues for the creation of a globally competitive manufacturing sector.

Now that public infrastructure is largely in place and a capable manufacturing sector well established, there is a need to reallocate a larger share of revenues to management of the forests, both for the expansion of revenue-producing forest products, and for the stewardship of other forest values. In recent times attempts have been made to meet this need by establishing forest management programs, usually funded by government out of general revenue. In other words, the process has been to take the revenue out of the forest, pass it through conventional government budget mechanisms, and return a much-reduced portion of it to the forest. None of these funding programs are permanent, and few survive a change of government. It is an unreliable method of financing forest management.

A fundamental principle of a new forest-revenue system should be, from the outset, to leave as much money as is needed for adequate management in the forest, rather than removing it in the form of stumpage, royalties or taxes and then returning it through one form of management program or another. With sustainably managed forests, government should look less to revenues earned from timber sales and more to taxes and other charges on wealth removed from the forest.

In a similar manner, this principle should be used to re-evaluate other related policies, such as the restrictions on log and chip exports. Policies adopted in the distant past which reduce the flow of revenues to the forest in order to obtain other industrial objectives should be examined carefully and, in some cases, changed.

Land-use policies will likely be the most difficult to revise. For two decades or more they have been at the centre of, perhaps, the most contentious controversies in the country. There is a tendency to make land-use decisions based on past practices. We have permanently removed large areas of forest land from the working forest, based upon previous concepts of forest use and the policies and practices adopted to realize those concepts, just as the forest sector moves forward to a new and broader concept of forest use.

In choosing to pursue sustainable forest management, we will be well advised to avoid making irrevocable land-use decisions, particularly if they preclude the exercising of options in the future. As we acquire the knowledge and skills to succeed at sustainable forest management, there will be a desire and a need to manage a broader forest base than contemplated at the present time. To designate, at this time, areas of forest for specific uses, based upon management capabilities and practices of the past would be folly. Instead, as we learn how to manage forests for the benefit of all interests and values, and to the satisfaction of Canadians, we should be in a position to extend the range of this new kind of management.

In all of these policy areas we need to stop relying on the type of regulatory regimes which evolved over the past century or more. We need to move away from the prescriptive methods of the past toward a more objective-oriented approach. Instead of defining how forests shall be managed, we should focus more on the broad results we expect forest managers to achieve.

To get to where we want to be, we need more incentives and fewer prohibitions; we need more carrots, and fewer sticks. We may still need the occasional stick to draw the attention of the less enlightened among us to the presence of the incentives. But, in the end, we will achieve much more if all the players are proceeding willingly toward a goal they understand and agree with, rather than driving them in one direction or another.

The most critical part of revising forest policy may be the manner in which it is done. It is crucial that a decision to adopt the course of sustainable forest management, and to make the required policy changes, have widespread public support. The forest sector cannot proceed along a new path without the enthusiastic support of most Canadians. Sustainable forest management cannot succeed amid the kind of conflicts the industry has encountered over the past two decades. Therefore, it is important that the people of Canada are aware of and understand the options facing forest policy makers before a new course of action is set. By the same token, we must avoid becoming enmeshed in a protracted discussion of policy options that avoids taking action and unduly delays much-needed change.

What is needed in Canada is a sweeping change in the policies that determine how we use our forests. We in the forest sector, and Canadians in general, must realize that the future of our forests is not limited by the past. The future of our forests is what we want it to be. It is limited only by our imagination and our willingness to move boldly into the future.

To realize the new concept of sustainable forest management we require leadership. That leadership can only come from within the forest sector, from the people who know and understand forests. They must communicate that understanding and their vision of the future to the people of Canada. The people of Canada, through their governments, will bring about this change.

This is not a task for the future, after we have studied the matter further, discussed it more fully and come together in more conclaves to chart its course. The future is here; it is now. It is ours to determine. Let us get on with the job.

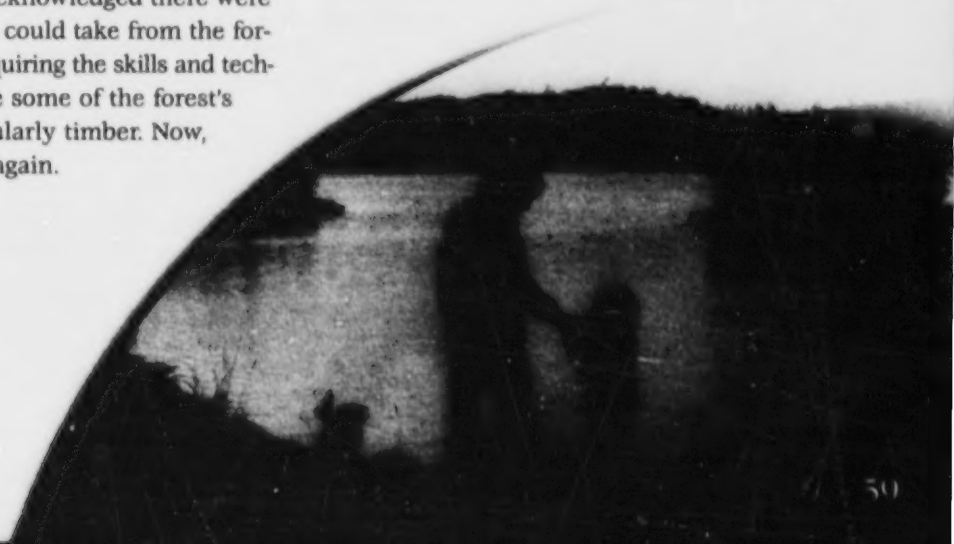
Canada's Forests in the Future

Today, after several millennia of human occupation and use of the Canadian forest, and after a century of practising forestry, we find ourselves, like our predecessors at other points in the past, taking stock of our history to assist us in charting our future.

We have come a long way on this journey begun by our ancestors. We began as creatures of the new forest, reclaiming the barren landscape as the glaciers retreated. In a misguided moment, we spent a century or two trying to liquidate the vast Canadian forest. A hundred years ago we abandoned that goal, and became forest conservationists, dedicated to the task of maintaining a forest in perpetuity. Half a century ago we acknowledged there were limits to what we could take from the forest, and began acquiring the skills and techniques to manage some of the forest's resources, particularly timber. Now, we must choose again.

It is futile, knowing what we do now, to look back and pass judgement on our ancestors. They made their choices in good faith and after due consideration, which have brought us to where we are today. In attempting to assess our current state of affairs we need to acknowledge that, in spite of all the decisions made in the past and all of our criticisms of our predecessors, the Canadian forest still exists. It has not gone the way of the Mediterranean or the sub-Saharan forests. In fact, Canada is one of the few countries in the world where the area of forested land is increasing. We have saved our forests from extinction; now we must decide what to do with them.

If we are uncomfortable with the course we are now on — the reduced economic use of forests within an increased regulatory context — our alternative is to adopt a new concept of forest use, and with it a set of new forest policies that will enable us to manage whole forests, for all values, and at an intensity of management to realize



their full productive capabilities. This alternative, to adopt the concept of sustainable forest management — sometimes called holistic forestry or ecoforestry — is not a radical new idea. It is a way of thinking about and working in forests that has been discussed since the conservationist era. It is a concept that has been widely discussed and intensely debated for the past decade or more. The Canadian people have made it clear, repeatedly, that they want us to maximize our forest economy, while at the same time, sustaining our forest environment. It is, clearly, an idea whose time has come.

But simply having a vision of our future in the forests is not enough. Just because we know where we want to go does not mean we will get there unless we take the appropriate actions to launch us on our journey into the new millennium. We can begin with a basic revision of our thinking about ourselves and our place in the forest. Then we can acknowledge the need to revise our forest policies, after which we can undertake a restructuring of the forest sector — the traditional timber-based industries, the many government agencies concerned with forests, and other users of the forests — to accommodate this new concept of forests and our place in them.

Sustainable forest management entails the management of whole forests in all their dynamic diversity, with the objective of sustaining that diversity over time. Under the sustained-yield regime, in which we still function, forest policy and industrial structure focussed management efforts on a single forest value — usually timber — within constraints imposed to protect other values.

Sustained yield, as defined in the 1945 BC Royal Commission report that introduced in Canada the policies which shaped the past half-century of forest use, has as its objective "to so manage our forests that all our forest land is sustaining a perpetual yield of timber to the fullest extent of its productive capacity."

Sustainable forest management, as described in the 1998 Canada Forest Accord, has as its objective "to maintain and enhance the long-term health of our forest ecosystems, for the benefit of all living things both nationally and globally, while providing environmental, economic, social and cultural opportunities for the benefit of present and future generations."

"As we enter the new millennium, Canada must become and remain the world's 'smartest' natural resources steward, developer, user and exporter – the most high-tech, the most environmentally friendly, the most socially responsible, the most productive and competitive leading the world as a living model of sustainable development."

Ralph Goodale, Minister of Natural Resources Canada

Acceptance of this new concept presents us with an enormous challenge requiring the fullest exercise of our creative abilities. It is not a simple undertaking. We must reconceptualize ourselves as people of the forest. We must build new industrial and governmental structures to facilitate our actions. We must re-educate ourselves and the next generation of forest workers. We must design and equip ourselves with new forest technologies. And we must do all this with the active support of the Canadian people and the global marketplace. We need imaginative and courageous leadership in both the private and public sectors, a leadership that is not bound by past practice and which dares to imagine a new future.

Sustainable forest management also offers unprecedented opportunities. Through it we can optimize forest values. It will enable us to realize the full productive capability of the forest, and to fully develop the potential attributes of a particular forest. It involves an intervention in the processes at work in the forest in order to protect and enhance its health and vitality. Optimization implies the maintenance of a balance of forest values. Sustainable forest management is based on the understanding that over time particular values, such as timber, water or wildlife, can be sustained at optimum levels.

Sustainable forest management offers the possibility of a larger and more diverse use of the forest environment by human beings who perceive themselves as full, participating members of the forest community. Improving the health of forest ecosystems will benefit all creatures, including humans. Learning how to sustain forest environments will enable us to manage all forests, instead of managing different types of forests for various, narrowly-defined uses. Sustainable forest management optimizes the human use of forests, just as it optimizes their use by other species. If we adopt it as the basic principle of forestry, we and other members of the forest community all will benefit more than if we continue on our present course of restricted use.

We can begin by redefining our role as people of the forest, as human beings in the natural world. If our objective is to sustain this forest world, our function is not to serve as masters or as aliens, but as contributing members to the forest community's welfare. We understand we are owners of the forest only in a very limited sense, that we share this ownership with all other forest species, and with past and future generations. Given our particular skills and abilities, our role is to care for the forest, to manage it for all members of the

community, for all time. We are stewards of the forest and our work in the forest can be seen as stewardship.

The concept of stewardship is based on the idea of caring for another's property, of fulfilling a trust in the management and enhancement of property belonging to someone else. Adoption of the concept of forest stewardship acknowledges that, ultimately, the forest belongs to all creatures, and to succeeding generations. Our function, as forest stewards, is to sustain the forests in their entirety, for the benefit of all living beings of present and future generations.

The implications of our choice extend far beyond the increased economic benefits that sustainably managed forests can provide us, or the environmental value of maintaining intact forest ecosystems. Acquiring the ability to sustain healthy forest ecosystems is, as the Canada Forest Accord states, essential to the health of all life on earth. There are few occupations so worthy of our efforts as this.

Acknowledgements

The authors gratefully acknowledge the contribution of the Canadian Forest Service of Natural Resources Canada for its support in the design and publication of this document and for allowing full access to its photo library.

This paper grew out of a panel presentation to the Canadian Institute of Forestry's 1999 annual meeting in Banff, Alberta. Instead of the usual practice of presenting individual papers, prepared in isolation, the authors worked together for several months to co-ordinate their efforts and to develop an integrated presentation.

Following the panel presentation in Banff, and to assist in the preparation of this publication, the authors invited six prominent observers of the forest sector to respond to a draft of these papers. The comments and criticisms of the respondants have been taken into account in this final draft. Their contribution has been much appreciated. These respondants were Janine Ferretti, Executive Director, Commission for Environmental Co-operation, Montreal; Mike Voisin, Director of Public Affairs, Grand River Hospital, Kitchener, Ontario; Gene Kimbley, President, Eco-Dynamics Consulting Group, Prince Albert, Saskatchewan; Ross Risvold, Mayor of Hinton, Alberta; Kim Pollock, Director of Environment and Public Policy for Industrial, Wood, and Allied Workers of Canada, Vancouver; Hamish Kerr, Vice-President and Director, Forest Products Analyst, Goepel McDermid Inc., Vancouver. The manuscript was edited by Ken Drushka, author of several books on forestry.

The Sponsors

The procedure used to produce this paper has been made possible through the generosity of the Canadian Forest Service of Natural Resources Canada; the Canadian Pulp and Paper Association; the Forest Engineering Research Institute of Canada;

Forintek Canada Corp.; Weyerhaeuser Canada Ltd.; Donohue Inc.; Thomas and Davis, Barristers & Solicitors; Domtar Inc.; and Weldwood of Canada, whose contributions are very much appreciated.

The Authors

Photo (*left to right*): Mike Apsey, R.P.F., is a consultant in forest and trade policy, the former President and CEO of the Council of Forest Industries and a former Deputy Minister of Forests for British Columbia. Vidar Nordin, R.P.F., is President, VJN Associates Inc.; Professor and Dean Emeritus, University of Toronto; and Editor, *The Forestry Chronicle*. Gilbert Paillé, F.E., is President and CEO of the Forest Engineering Research Institute of Canada (FERIC), a former Director General of the Canadian Forest Service (Quebec) and former Associate Deputy Minister of Forests for Quebec. Don Laishley, R.P.F., Forest Consultant, is the former Director of Forest Strategy for Weldwood of Canada Ltd. and former Forest Resource Manager of Weldwood's Hinton, Alberta, operation.

La forêt perpétuelle

Les leçons du passé, un guide vers la durabilité des forêts canadiennes dans l'avenir

Mike Apsey, Don Laishley,
Vidar Nordin et Gilbert Paillé

Août 2000

Table des matières

5 Introduction

- 5 La période préhistorique
- 5 L'ère de la liquidation
- 7 L'ère de la conservation
- 10 L'ère du rendement soutenu
- 12 La situation actuelle

13 Pratiques forestières

- 14 Les premières opérations forestières au Canada
- 15 L'époque de la machine à vapeur
- 16 L'avènement du moteur à combustion interne
- 18 Le passage à la pleine mécanisation
- 20 Les autres considérations
- 23 L'évolution des chemins forestiers
- 24 Le développement de la sylviculture
- 25 La planification
- 26 Les pratiques forestières dans l'avenir

28 Enseignement

- 29 Les écoles forestières universitaires en rétrospective
- 30 Les facteurs affectant toutes les écoles
- 31 L'Association des écoles forestières universitaires du Canada (AUFSC)
- 33 Le processus d'agrément
- 34 La technologie de l'information
- 36 Des partenariats novateurs
- 38 Le milieu d'étude
- 40 Le diplômé forestier professionnel

42 Recherche forestière

42 Un regard sur le passé
43 La naissance de la recherche forestière fédérale
44 La naissance de la recherche sur les produits forestiers
44 La naissance de la recherche forestière provinciale
44 La naissance de la recherche industrielle sur les bois et forêts
44 La naissance de la recherche sur les pâtes et papiers
44 La maturation du Service canadien des forêts
45 La maturation de la recherche sur les pâtes et papiers
46 L'établissement d'écoles d'études supérieures en foresterie
46 Le développement de la recherche industrielle sur les bois et forêts
47 Le développement de la recherche forestière provinciale
47 Le développement de la recherche en génie forestier
48 La maturation de la recherche sur les produits forestiers
49 Le développement de la recherche sur l'équipement forestier
50 La recherche future sur les pratiques d'aménagement forestier
51 La recherche sur les nouvelles technologies forestières
53 L'organisation et la coordination de la recherche
54 Le financement de la recherche
55 La communication des résultats des recherches
56 Conclusion

56 Politique forestière

56 Les premières politiques
58 Les politiques de tenure
59 Les politiques de rendement soutenu
61 Les autres politiques
62 Les politiques de l'avenir

68 L'avenir des forêts du Canada

72 Remerciements

72 Les commanditaires

73 Les auteurs

Introduction

Encore une fois, nous tous dont la vie est axée sur l'utilisation des forêts, sommes arrivés à une croisée des chemins. Durant le prochain siècle, et dans le nouveau millénaire, notre façon de percevoir et d'utiliser nos forêts aura un effet marqué sur le bien-être social et économique de nos descendants et sur l'état favorable du monde de la nature dont nous faisons partie. Les décisions que nous devons prendre aujourd'hui relativement à l'utilisation de nos forêts sont difficiles et de grande portée. Pour nous aider à décider de notre avenir, il est utile de jeter un coup d'œil sur le passé. Si nous comprenons d'où nous venons, nous saurons mieux où nous voulons en arriver.

L'histoire forestière canadienne peut être considérée comme une succession d'époques durant lesquelles des idées ou des concepts particuliers se sont imposés et ont modelé le cours des événements. Il existe plusieurs façons de définir ces époques, selon le point de vue. Considérant les attitudes et les idées au sujet des forêts du Canada, on peut tenter de définir généralement quatre périodes.

La période préhistorique

Il y a plusieurs millénaires, après le recul des glaciers, une forêt nouvelle apparut sur le paysage érodé. Elle était constituée de plusieurs espèces végétales et devint peuplée d'animaux ainsi que d'êtres humains. Pour autant que nous sachions aujourd'hui, ces gens avaient un concept de la forêt qui les englobait eux-mêmes. Ils se voyaient comme des créatures de la forêt, des membres de la communauté forestière. Ils se voyaient aussi comme des utilisateurs de la forêt, à l'intérieur de contraintes déterminées par leurs attaches spirituelles à ce milieu.

Puis il y a environ 500 ans, le continent fut envahi et graduellement occupé par des Européens qui possédaient un concept différent de la forêt nord-américaine. Ils la considéraient comme un obstacle au progrès humain et au développement économique. Culturellement, pour les immigrants européens et leurs premiers descendants, la forêt était un lieu qu'il fallait craindre. C'était là où vivaient des créatures sauvages et des monstres mythiques. Dans l'histoire du Petit chaperon rouge, par exemple, le méchant était un redoutable habitant de la forêt, le loup. Le héros de cette légende européenne était un bûcheron qui tuait le loup à coups de hache.

L'ère de la liquidation

En plus des loups, la forêt nord-américaine était habitée par des indigènes à juste titre hostiles, dont le territoire était menacé. C'était un endroit sombre, dangereux et peu utile. Les nouveaux arrivants s'engagèrent dans une politique de liquidation de la forêt. L'objectif premier, reflété dans les quelques lois et règlements alors en vigueur, visait à éliminer la forêt, à défricher la terre pour faire place à une entreprise plus « civilisée », l'agriculture. Une politique semblable fut adoptée envers la population autochtone, débutant par

l'extermination des Beothuks à Terre-Neuve et s'adoucissant avec le temps, et avec le mouvement vers l'ouest, pour devenir un processus d'assimilation.

L'incarnation légendaire en Amérique du Nord de l'attitude de liquidation forestière de l'époque fut, dans la vie réelle, un Canadien qui participa à la rébellion de Papineau en 1837 et s'enfuit aux États-Unis où il accomplit des exploits mémorables de déboisement. Le légendaire Paul Bunyan était le type même du bûcheron nord-américain, voué à abattre les arbres et à défricher la terre pour permettre la colonisation et la civilisation du continent.

Dès le début du dix-neuvième siècle, l'assaut sur la forêt canadienne s'étendit vers l'ouest le long du fleuve Saint-Laurent, et dans la vallée de l'Outaouais où se trouvaient les peuplements de pin blanc les plus vastes et ayant le plus de valeur au monde. Pendant la majeure partie du dix-neuvième siècle, la conversion des forêts se poursuivit. Une importante industrie forestière se développa, son activité manufacturière principale consistant à produire à la main des équarris qui étaient flottés en estacades pour parvenir éventuellement à Montréal ou à Québec et être exportés en Europe.

Vers le milieu du siècle, l'industrie s'était étendue au sud de l'Ontario, ouvrant la voie aux colons. Avec la fin de la Guerre civile américaine en 1865 apparut une industrie du sciage qui fournissait des bois débités aux marchés américains par la voie des Grands Lacs. À peu près en même temps, la première scierie importante de Colombie-

« La vue de ces énormes quantités de bois qui passent devant ma fenêtre chaque matin ramène sans cesse à mon esprit l'absolue nécessité d'assurer l'avenir de ce commerce important. Nous sommes en train de détruire sans vergogne les ressources forestières du Canada sans qu'il y ait vraiment de possibilité de les remplacer. »

Sir John A. Macdonald dans une lettre écrite en 1871

Britannique fut construite sur Alberni Inlet par un capitaine de la marine marchande britannique qui passa un contrat avec un bûcheron expérimenté du Nouveau-Brunswick, Jeremiah Rogers, pour l'approvisionnement de l'usine en billes. Déjà les forêts de pin de l'Est s'épuisaient et les bûcherons de la région avaient commencé leur migration vers l'ouest en quête de nouvelles forêts intactes.

Les politiques de liquidation forestière apportèrent au pays d'importants bénéfices, mais elles causèrent aussi un grand tort. La terre fut colonisée et on vit l'établissement d'une solide économie agricole. Les bases d'une grande industrie forestière furent en outre jetées. Mais le déboisement de grandes étendues de terres agricoles marginales, en Nouvelle-Écosse et dans le sud de l'Ontario par exemple, créa des enclaves de récession économique qui persistent encore aujourd'hui.

Tout au long de cette période de déboisement délibéré, des voix dissidentes se firent occasionnellement entendre. Elles furent rejointes par quelques penseurs à long terme dans l'industrie forestière qui

contestaient le concept de liquidation des forêts. S'étant répandus dans les vallées du Saint-Laurent et de l'Outaouais, et ayant traversé le Sud de l'Ontario, les scieurs avaient bâti une importante structure industrielle et établi un ensemble croissant de traditions et de façons de voir. Il était courant de rencontrer un peu partout en Amérique du Nord des familles de bûcherons et de scieurs de deuxième et de troisième génération, originaires des provinces de l'Est. Ces gens commencèrent à remettre en question leur rôle reconnu d'entreprise temporaire de défrichage, ayant pour but d'ouvrir la voie à des fermiers qui étaient socialement plus acceptables et économiquement plus désirables. Ils s'objectèrent quand les colons se mirent à occuper des terres forestières sans valeur agricole au nord de l'Ontario, terres qu'ils percevaient alors comme la base possible d'une industrie forestière permanente.

Leurs idées, combinées aux concepts forestiers qui voyaient le jour en Europe et aux États-Unis, révélèrent aux Nord-Américains une philosophie radicalement nouvelle – celle d'une forêt permanente. Cette vision était basée sur la notion alors hérétique de forêts préservées pour toujours, de forêts perpétuellement renouvelées pour approvisionner une industrie forestière stable qui, à son tour, pourrait fournir les matériaux de construction dont le pays avait grand besoin ainsi qu'une source de fonds publics. Une fois perçus comme nécessaires à la croissance et au développement de la société, les produits forestiers prirent une nouvelle importance et la possibilité de pénuries d'approvisionnement devint une menace. Le concept de « conservation » naquit de cette effervescence de pensée – et vers la fin du XIX^{e} siècle devint le cheval de bataille d'un puissant mouvement social en Amérique du Nord, mené par d'importants industriels du sciage et par la première génération de forestiers nord-américains.

L'ère de la conservation

Au tournant du siècle, la philosophie conservationniste qui caractérise la deuxième grande époque d'utilisation de la forêt nord-américaine était bien ancrée. Elle proposait plusieurs principes qui, avec le temps, furent concrétisés dans des politiques, des lois et des pratiques courantes. L'idée centrale était celle de la forêt permanente qui, par une sage gestion, procurerait à la société un éventail de bénéfices, notamment matière ligneuse,

eau, faune aquatique et sauvage, activités récréatives et le reste. Un élément clé du credo conservationniste était que les ressources devraient être utilisées efficacement et qu'un gaspillage du genre de celui produit par la liquidation des forêts était à éviter.

En 1899, le gouvernement du Canada mit sur pied la première Division forestière au pays, avec à sa tête un éminent conservationniste, Elihu Stewart. Celui-ci reçut un budget de 1000 $; il avait pour responsabilités de préserver la forêt sur les terres fédérales et d'élaborer des politiques pour encourager le reboisement dans les régions habitées.

Le mouvement de conservation adopta plusieurs principes dont quelques-uns furent clairement exprimés lors du premier congrès forestier au Canada, tenu à Ottawa en 1906 sous le patronage du premier ministre Wilfrid Laurier. Gifford Pinchot, le forestier américain le plus en vue de l'époque, déclara aux délégués :

> « Nous devons consacrer chaque morceau de terre à son meilleur usage, peu importe ce que cela peut être – le consacrer à l'usage qui lui permettra de contribuer le plus au bien général...La foresterie pour nous est une proposition d'affaires. Nous n'aimons pas moins les arbres parce que nous ne parlons pas de notre amour pour eux...Le but final de la conservation de la forêt est son utilisation, et sa plus haute utilisation. »

Pinchot faisait une nette distinction entre sa conception des forêts et de leurs usages possibles, et d'autres idées qui émergeaient dans le mouvement conservationniste. Aldo Leopold, qui était alors étudiant à l'Université Yale, exprimerait clairement plus tard un concept d'écologie forestière selon lequel l'homme est considéré comme une partie de l'environnement forestier plutôt que comme propriétaire et maître, son rôle dans la forêt étant celui de gardien ou d'intendant. Une autre théorie gagnant en importance, la préservation des forêts, fut activement encouragée par le naturaliste John Muir. Ses idées sont à la base de la création des premiers parcs nationaux et provinciaux où la liquidation des forêts et l'activité industrielle furent bannis.

Le premier forestier professionnel en Amérique du Nord, Bernhard Fernow, un éminent conservationniste formé en Allemagne et alors engagé dans l'établissement de la première école canadienne de foresterie à Toronto, mit ces opinions en doute : « Les forêts croissent pour être utilisées. Méfiez-vous des sentimentalistes qui essaieraient de vous faire penser différemment. »

À la fin du congrès, Laurier exhorta les délégués à appuyer la cause conservationniste : « Je désire qu'en retournant chez lui et en reprenant ses activités, chaque homme dans cet auditoire devienne un missionnaire de la cause forestière. »

L'ère conservationniste contribua énormément au bien des forêts canadiennes. Aujourd'hui, on peut difficilement concevoir que la plus grande partie du pays aurait pu se retrouver déboisée. Il y a un siècle cependant, la plupart des gens ne pouvaient imaginer une autre issue – sauf les conservationnistes dont la vision fut éventuellement adoptée. La voie alors non choisie

est celle qui fut suivie dans les forêts méditerranéennes où, a-t-on dit, il était autrefois possible de marcher de la mer Rouge à l'océan Atlantique sans jamais quitter l'ombre des arbres. Ces forêts furent systématiquement détruites, soit pour faire place à d'autres usages, soit par ignorance et négligence.

En termes pratiques, l'application principale de l'éthique conservationniste au Canada fut la protection des forêts, non seulement contre la poussée liquidationniste des colons, mais aussi contre le feu, les insectes et les maladies. Lors de la Première Guerre mondiale, la forêt avait acquis une valeur sociale et économique dans l'esprit du public, tout comme dans la législation. D'après la nouvelle façon de penser, elle ne devait pas être détruite mais utilisée sagement.

Mais l'essentiel de la pensée conservationniste proposée par Pinchot, Fernow et leurs successeurs contenait également les germes de son propre déclin. Elle plaçait encore l'humanité hors de la nature, hors de la forêt, et justifiait sur le plan intellectuel et éthique une conception étroite de l'usage des forêts, strictement basée sur son exploitation.

L'image symbolique de l'époque est celle du garde forestier, le protecteur de la forêt pourvu d'une formation scientifique. De jeunes hommes de cette période aspiraient à devenir des forestiers comme celui représenté dans la nouvelle épique de Mazo de la Roche, *Growth of a Man*, basée sur la vie de son cousin, H.R. MacMillan. La profession forestière était considérée comme une vocation noble.

Durant cette période où fut érigée une bonne partie de la structure industrielle forestière, plusieurs des écoles de foresterie qui existent aujourd'hui furent ouvertes, la profession de forestier évolua, des établissements de recherche furent fondés, et une révolution technologique amena progressivement à remplacer l'effort musculaire par des machines, en forêt comme en usine.

Comme c'est souvent le cas dans l'implantation évolutionniste de nouvelles idées, certains éléments clés du canon conservationniste furent perdus en cours de route, notamment les concepts de l'aménagement des forêts et de l'utilisation limitée. Ces manquements n'échappèrent pas à l'attention

de conservationnistes tels que H.R. MacMillan, qui écrivit en 1927 :

> « Le public, dans la mesure où j'ai pu voir, a très peu de compréhension de la façon dont le gouvernement, à qui revient la responsabilité des forêts, devrait pratiquer la foresterie sur les terres publiques. L'hypothèse générale est que la pratique de la foresterie par le gouvernement sur les terres publiques ne viendra jamais en conflit avec le profit ou le confort du citoyen. »

En 1937, lors des célébrations du vingt-cinquième anniversaire du Service forestier de Colombie-Britannique, MacMillan émit un avertissement qui, si on en avait tenu compte, aurait permis d'éviter une bonne partie des ennuis qu'a connu le secteur forestier ces dernières années :

> « Les habitants de Colombie-Britannique ont été amenés à croire que tout va bien dans le domaine des forêts. Ils supposent que les forêts sont permanentes. Ils se sentent en sécurité dans leur dépendance vis-à-vis de cette source de richesse. Ils dépensent sans compter pour l'éducation, les soins aux malades et aux déficients mentaux, pour apporter l'eau ou le transport dans des régions comparativement peu peuplées. Ceci étant fait, nous devons les convaincre de consacrer une part raisonnable à perpétuer la ressource qui est leur principale source de revenus. À mon avis, ils ne pardonneront pas à ceux à qui a été confiée cette responsabilité si elle est négligée. »

Plus tard, la même année, il écrivit un article pour le London Daily Telegraph contenant des opinions qui ont été maintes fois répétées depuis :

> « Les gens bien informés savent généralement que la forêt est surexploitée à un taux dévastateur dans chaque province du Canada; que le Canada, un pays essentiellement forestier, a du retard sur les Indes, les États-Unis, la Norvège, la Suède, la Finlande et la France en matière de politique forestière; et que les écoles forestières et les ministères des forêts au Canada manquent de moyens et sont incapables de diriger ou d'influencer le peuple canadien, qui est encore orienté vers l'exploitation plutôt que vers la conservation de ses grandes richesses naturelles. »

L'ère du rendement soutenu

MacMillan n'était pas le seul à penser ainsi, et des idées comme les siennes annonçaient l'ère majeure suivante de la foresterie nord-américaine, le rendement soutenu. Le concept du rendement soutenu faisait partie de la doctrine conservationniste du début, et sa théorie et sa pratique étaient incluses dans les écrits de Fernow vers le tournant du siècle. Essentiellement, argumentait la doctrine du rendement soutenu, il y a des limites à ce qu'on peut tirer

d'une forêt sur une base continue. Cependant, ces limites peuvent être augmentées par un aménagement forestier scientifique.

Le concept du rendement soutenu apparut d'abord dans l'Ouest des États-Unis durant le processus d'établissement d'une politique forestière nationale vers la fin des années 1930. Il parvint rapidement au Canada où il trouva un terrain fertile. Le principe fondamental de fixer une limite supérieure aux récoltes annuelles de bois fut facilement accepté par l'industrie, en partie parce que les limites n'avaient été atteintes que dans quelques parties du pays et qu'il y avait encore place pour l'expansion industrielle.

La question d'augmentation du rendement par l'aménagement forestier fit l'objet de législations adoptées dans plusieurs provinces à partir des années 1940. Dans certaines parties du pays, les ingénieurs forestiers se livrèrent à un débat intensif. Un groupe important soutenait qu'après une récolte initiale des vieux peuplements, c'était l'industrie forestière du secteur privé qui était le mieux à même d'effectuer l'aménagement forestier sur le territoire qui lui appartenait. Dans l'ensemble, les gouvernements provinciaux n'étaient pas d'accord et ils imaginèrent des systèmes de tenure forestière impliquant un partenariat entre le gouvernement et l'industrie. La Couronne conserverait la propriété du territoire et surveillerait l'industrie, laquelle aménagerait les forêts en échange du droit de récolter le bois. Ce principe de tenure en partenariat fut subséquemment adopté par la plupart des provinces et il demeure encore un des principaux piliers de la politique forestière canadienne.
Le temps a démontré qu'il ne fournit pas aux concessionnaires la motivation suffisante pour investir dans les types d'aménagement forestier susceptibles d'augmenter le rendement des forêts. En même temps, les gouvernements se sont révélés peu disposés ou incapables de rencontrer ces coûts.

Le maintien de la propriété du territoire par la Couronne entraîna l'adoption d'un ensemble toujours croissant de lois et de règlements dans des domaines tels que la tenure, l'allocation des revenus, le contrôle du rendement, l'utilisation du territoire et les pratiques forestières. Ce fut depuis le début un système imparfait, périodiquement sujet à des manipulations et à des abus, comme les événements qui menèrent à l'incarcération du ministre des Forêts de Colombie-Britannique en 1958. Des circonstances comme celle-là ont été corrigées, habituellement par l'imposition d'un nombre encore plus grand de règlements.

Dans le cadre de la politique du rendement soutenu, qui a prévalu jusqu'à l'époque présente, beaucoup de choses ont été accomplies. Une industrie de produits forestiers compétitive à l'échelle mondiale s'est développée pour utiliser la possibilité de coupe autorisée dans les régions forestières les plus productives du pays. Les économies forestières locales ont, dans les limites déterminées par les variations des marchés mondiaux, été stabilisées. Le reboisement des terres défrichées et incendiées a, en grande partie, été réussi. Aujourd'hui, le

Canada compte parmi la poignée de pays où la superficie totale de terres boisées augmente chaque année.

Les limitations du concept du rendement soutenu sont une conséquence de son unique concentration sur la matière ligneuse. En théorie, il ne tenait pas compte du sort des autres espèces ou valeurs forestières, dont la protection était considérée comme une contrainte à la production de bois. Les conditions étaient donc propices à une série de conflits sur l'utilisation des ressources, qui ne purent malgré des efforts intensifs être résolus par l'adoption de nouvelles politiques – utilisation multiple, aménagement intégré des ressources et codes de pratiques forestières – entraînant toutes avec elles un nombre grandissant de règlements.

La situation actuelle

Et voici où nous en sommes aujourd'hui. Une fois encore, comme il est arrivé il y a un siècle et, à nouveau, il y a une cinquantaine d'années, nous sommes confrontés à un choix difficile de politiques forestières. Une des options consiste à continuer de maintenir une industrie de produits forestiers selon le concept existant d'utilisation limitée, ou de rendement soutenu. Comme le montre l'expérience récente, ce choix entraînera d'autres réductions dans le territoire de la forêt commerciale, ainsi que dans l'approvisionnement de bois. Le public et les politiciens ne permettront plus l'échelle d'utilisation industrielle de la forêt telle que pratiquée dans les décennies antérieures. Leur réponse a été, et continuera d'être, d'augmenter l'étendue des forêts protégées et de réglementer davantage les activités de l'industrie dans les forêts commerciales.

En Colombie-Britannique, cette approche résultera dans une récolte annuelle de bois aussi faible, peut-être, que 50 millions de mètres cubes, comparativement à la récolte record de presque 90 millions de mètres cubes en 1989. Beaucoup d'autres emplois seront perdus, d'autres usines fermeront, et les fondations économiques de plusieurs autres collectivités seront ébranlées. Une fois ces mesures mises en place dans d'autres provinces, il y aura dans le reste du pays des réductions comparables à celles ressenties en Colombie-Britannique. La possibilité annuelle de coupe à l'échelle nationale se trouvera considérablement réduite par rapport à son niveau de 236 millions de mètres cubes en 1997.

Si nous choisissons de continuer dans cette voie, nos options seront limitées. Les forêts industrielles connaîtront un investissement réduit dans l'aménagement forestier intensif et une dépendance accrue vis-à-vis des plantations à objectif unique, sur les sites où cela est permis ou faisable. Dans les usines, nous nous efforcerons de retirer davantage de revenus à partir de chaque mètre cube de bois, en compétition avec la main-d'œuvre bon marché dans d'autres pays. Il y aura moins d'emplois qu'aujourd'hui dans le secteur forestier, moins de revenus publics et des baisses dans notre balance favorable de paiements. La réduction des revenus publics occasionnera des niveaux d'aménagement encore plus bas que ceux d'aujourd'hui sur une superficie plus vaste de forêts protégées.

C'est la voie sur laquelle, plus ou moins par défaut, nous nous trouvons aujourd'hui. Si la population du Canada choisit en toute connaissance d'accepter cette option pour l'avenir, elle devra, et nous avec elle, être préparée à en subir les conséquences.

Si, par ailleurs, elle est prête à réexaminer sa perception de la forêt canadienne et à en reconsidérer les modes d'utilisation, il existe d'autres choix. De nouvelles façons de regarder les forêts et de nouveaux concepts d'aménagement forestier sont en voie d'élaboration. Leur adoption présentement, tout comme pour la pensée conservationniste il y a un siècle, ou les idées de rendement soutenu il y a 50 ans, assurerait aux Canadiens un avenir forestier beaucoup plus dynamique et prospère que celui que nous envisageons maintenant. Cette option, l'aménagement forestier durable et les moyens de l'atteindre, constitue le sujet de la présente publication.

Pratiques forestières

Les pratiques forestières ont grandement évolué durant les quelque quatre siècles d'utilisation commerciale des forêts au Canada. Ces changements sont en partie le résultat de progrès technologiques permettant aux travailleurs forestiers d'accomplir diverses tâches de manière autrefois impossible. D'autres changements ont eu lieu en réponse aux besoins de l'industrie ainsi que de l'environnement.

La présente publication donne un bref aperçu de cette évolution, particulièrement durant le siècle qui se termine; elle jette un coup d'œil sur la situation actuelle et, enfin, elle exprime quelques commentaires sur ce que l'avenir nous réserve. Il serait utile en commençant de fournir un contexte statistique à l'aperçu historique, sans oublier toutefois que les inventaires forestiers au Canada sont incomplets et qu'il ne s'agit que d'approximations générales.

Durant l'année 1900, la récolte de bois ronds s'élevait à environ 20 millions de mètres cubes. On estime qu'en l'an 2000, ce chiffre atteindra près de 200 millions de mètres cubes, soit dix fois autant.

Le territoire forestier canadien
(millions d'hectares)

Superficie totale du territoire	997
Superficie forestière totale avant l'arrivée des Européens	480
Superficie forestière convertie à d'autres usages	60
Superficie forestière nette	420
Superficie récoltée à ce jour (une fois ou plus)	60
Superficie totale incendiée (une fois ou plus)	180
Superficie sérieusement affectée par les maladies et les insectes	68
Superficie commercialement productive (d'après les normes de 1990)	246
Moins les réserves foncières et la forêt de protection	51
Superficie disponible pour des activités industrielles	195
Superficie de forêt récoltée et régénérée annuellement	0,93
Superficie de forêt incendiée annuellement	2,55
Superficie de forêt affectée annuellement par les maladies et les insectes	0,48

Le tableau suivant montre que, sur les 480 millions d'hectares de territoire forestier qui existaient au moment de l'arrivée des Européens, approximativement un huitième furent liquidés et convertis à d'autres usages. Actuellement, environ 195 millions d'hectares sont disponibles, sur une base continue, pour des activités industrielles. Moins d'un million d'hectares, soit un demi de un pour cent de la forêt disponible, sont récoltés et régénérés chaque année. Quelque 60 millions d'hectares ont été récoltés et régénérés depuis que nous avons commencé à utiliser le bois de nos forêts. Durant cette même période, cent huit millions d'hectares ont été incendiés et les insectes et les maladies ont détruit la forêt sur 68 millions d'hectares.

Les premières opérations forestières au Canada

Pendant plusieurs siècles, jusqu'aux années 1880, toute l'exploitation forestière au Canada et, en fait, dans le monde, était effectuée par l'effort musculaire des hommes et des animaux. Les arbres furent abattus à la hache jusque vers 1880, quand les premières scies manuelles entrèrent en usage. On se servait aussi de haches pour l'ébranchage et de scies transversales rudimentaires pour le tronçonnage. Les gros pins blancs de l'est ainsi que le sapin et le cèdre de la Côte ouest étaient abattus par des bûcherons travaillant debout sur une planche engagée dans une entaille pratiquée au-dessus de l'empattement de l'arbre.

Dans les premières années, diverses méthodes manuelles étaient utilisées pour sortir les billes de la forêt. Les bûcherons sur la côte de la Colombie-Britannique exploitaient les pentes escarpées le long du littoral, abattant les arbres en direction de l'eau et complétant la descente à l'aide de crics à main. Les premiers bûcherons de bois à pâte le long du fleuve Saint-Laurent employaient une vieille méthode européenne qui consistait à transporter la charge sur des travois ou « chiennes », petits traîneaux rudimentaires sans lisses d'acier tirés à bras d'homme.

Dès le début, les bœufs et les chevaux servirent à débusquer les billes, les premiers sur des sites mouilleux en été, et les seconds durant l'hiver pour tirer des traîneaux chargés de billes de sciage. Vers 1860, un système d'exploitation assez complexe était en place dans les forêts de pin de l'est.

L'exploitation commençait vers la fin de l'automne, alors que des équipes nombreuses emménageaient loin en forêt, dans leurs camps d'hiver. Les billes étaient débusquées en bordure des chemins à l'aide de chevaux et hissées sur des traîneaux au moyen d'un système de cordage, en passant sur un plan incliné. Des attelages de chevaux tiraient les traîneaux lourdement chargés pendant plusieurs milles sur des chemins de glace préparés avec soin, jusqu'à la rivière flottable la plus proche. Les billes étaient empilées à cet endroit jusqu'au dégel du printemps, alors qu'elles étaient roulées dans l'eau et dravées en descendant la rivière jusqu'à l'usine. C'était là une opération d'importance cruciale et organisée avec soin parce qu'une drave ratée priverait l'usine de son approvisionnement de bois pour l'année. Il s'agissait aussi d'activités physiquement exigeantes

« Le mouvement de défense de l'environnement a fait davantage pour influencer les décisions liées à la politique forestière au Canada que tout autre facteur...Plusieurs membres de l'industrie... ont adopté une position totalement défensive. Certains champions de l'environnement...crurent qu'ils pouvaient exploiter cette nouvelle préoccupation du public et prendre des attitudes encores plus extrêmes. »

et dangereuses. Occasionnellement, là où la rivière ne présentait pas de conditions propices au flottage des billes, on construisait des dalles humides pour faire flotter les billes jusqu'à la rivière ou à l'usine.

L'époque de la machine à vapeur

La conversion de l'effort musculaire à la puissance mécanique commença dans les années 1870 avec le développement de machines forestières fonctionnant à la vapeur. Les premières d'entre elles furent employées sur la Côte ouest avec l'arrivée des treuils cabestans. Adaptés des cabestans d'ancrage de la marine, c'étaient de gros treuils qui tiraient sur le sol un cordon de billes le long d'un chemin de débusquage nivelé, renforcé de traverses. Cette machine simple fut bientôt remplacée par le débusqueur à vapeur Lidgerwood, beaucoup plus gros et plus puissant, qui fut développé pour sortir le cyprès des marais du Sud des États-Unis. Il fut rapidement adopté dans tout le nord-ouest du Pacifique pour le débusquage des gros arbres de cette région, soit par traînage relevé ou par câble porteur.

Les débardeurs à vapeur constituaient un élément des opérations fortement mécanisées de débardage par voie ferrée. Une variété de dispositifs de chargement ingénieux servaient à empiler les billes sur des wagons qui étaient amenés par une locomotive jusqu'à l'usine ou à la voie navigable la plus rapprochée. Des locomotives construites spécialement à cette fin, comme la Shay, firent leur apparition dans les années 1870 et, vers la fin du siècle, un important secteur d'approvisionnement s'était développé pour fournir l'énorme quantité de machinerie et de matériel de câblage nécessaires. Les treuils à vapeur seulement, mis en œuvre sur la Côte ouest nord-américaine, étaient au nombre d'environ 4000 en 1908.

Dans l'Est du Canada, vers 1880, des débardeurs à vapeur montés sur chenilles commencèrent à remplacer les chevaux pour tirer les traîneaux chargés de billes. Des remorqueurs à vapeur, appelés « alligators », servaient à tirer les estacades de billes sur les lacs dans certaines parties de l'Ontario et du Québec. Pendant que les billes descendaient la rivière, l'alligator se propulsait par auto-treuillage terrestre jusqu'au lac suivant, où l'opération était répétée.

D'importants convois de billes étaient déplacés à l'aide de remorqueurs sur les deux côtes. Dans les années 1880, Hugh Robertson construisit dans la baie de Fundy des estacades en forme de cigares de 200 mètres de long, contenant 25 000 billes,

pour les remorquer ensuite à des usines à New York. Plus tard, dans l'ouest, le radeau Davis fut utilisé pour remorquer des billes depuis les îles de la Reine-Charlotte, dans des eaux non abritées, jusqu'à la côte inférieure de Colombie-Britannique. Les billes étaient tissées ensemble à l'aide de câbles et de chaînes pour former un radeau de 300 mètres de longueur.

Les machines forestières à vapeur étaient compatibles avec les concepts d'utilisation des forêts alors en vigueur. Avant que les idées conservationnistes ne soient adoptées, quand la liquidation des forêts était l'objectif général, la considération première était la capacité des systèmes de récolte à faire le travail, et à le faire à un coût inférieur aux autres méthodes. L'exploitation forestière durant cette période était surtout une forme d'écrémage, après quoi le bois qui restait était brûlé pour faire place à l'agriculture, ou laissé comme rebut sur des terres dont personne ne voyait l'utilité dans l'avenir.

Sur la Côte ouest, les machines de débardage par câble fonctionnant à la vapeur évoluaient continuellement vers des machines plus grosses et plus puissantes. Si l'opérateur rencontrait une situation difficile, il voulait davantage de puissance pour acheminer la bille à la jetée. Les machines étaient assez fortes pour frayer le passage d'une grosse bille à travers les arbres non désirés laissés sur pied. Personne ne se préoccupait des dommages au site, non plus que du gaspillage.

Les locomotives et les treuils cabestans provoquaient souvent l'incendie de volumes importants de résidus, et occasionnellement le sol était consumé jusqu'à la roche nue. Des feux faisaient rage sans surveillance dans de jeunes peuplements de seconde venue. Ce fut l'ère la plus destructrice dans l'histoire de la forêt nord-américaine.

L'avènement du moteur à combustion interne

L'expansion du mouvement de conservation, qui débuta vers le tournant du siècle, fut en partie une réaction à ces pratiques. À l'exception de mesures accrues de protection contre le feu, les idées et les concepts des premiers forestiers du pays influencèrent peu les opérations forestières. Des événements extérieurs à l'industrie eurent davantage d'impact.

La Première Guerre mondiale, bien que nuisible aux marchés d'exportation de produits forestiers, eut un effet marqué sur les pratiques forestières. La guerre donna lieu à plusieurs développements technologiques, avec pour conséquence un énorme mouvement de mécanisation forestière qui coïncida avec la vague de prospérité économique des années 1920.

Le moteur à combustion interne se trouvait au cœur de cette percée technologique; il favorisa le développement de plusieurs nouvelles machines forestières et influença considérablement les pratiques forestières et leur impact sur les forêts. Un des aspects de ce développement fut le camionnage, qui remplaça partiellement l'utilisation de chevaux sur chemins de glace, et de locomotives sur la voie ferrée. Les tracteurs à chenilles étaient une autre

forme nouvelle de machines; ils remplacèrent les débardeurs à vapeur et se révélèrent même plus utiles dans diverses autres tâches. Avec l'ajout d'une lame niveleuse vers la fin des années 1920, les chenillards s'accaparèrent rapidement une bonne partie du travail en forêt, partout au pays. Quand éventuellement, on leur ajouta une arche pour soulever du sol l'extrémité avant d'un groupe de billes, les tracteurs à chenilles devinrent les meilleures de toutes les machines existantes pour tirer les billes jusqu'à un chemin qu'ils avaient d'ailleurs aussi construit, permettant ainsi aux camions d'accéder profondément en forêt et de retourner avec leur chargement de bois.

Les camions et les tracteurs à chenilles combinés permettaient à un bûcheron ayant peu de capital de mettre sur pied une opération capable de concurrencer de plus gros exploitants qui utilisaient le chemin de fer. Ils pouvaient travailler sur des pentes plus fortes et trouver un profit sur de plus petits chantiers. En plus de modifier considérablement les pratiques forestières, les camions eurent un impact important sur les politiques internes de l'industrie.

En Colombie-Britannique, ils furent combinés à de nouveaux treuils à essence, par exemple le Lawrence 10-10, qui étaient plus petits, plus légers et plus puissants que les anciens treuils à vapeur. Ils étaient aisément déménagés dans des sites difficiles à atteindre et les opérations pouvaient être effectuées en séquence, les billes étant empilées par étapes sur deux à trois milles, hors des canyons escarpés et au pied des falaises élevées.

Dans les régions sèches et montagneuses de la Colombie-Britannique et de l'Ouest des États-Unis, fut développée une machine unique connue sous le nom de chargeur Idaho, qui consistait en un camion avec un cadre en A monté à l'arrière, un mât pivotant pour le chargement, ainsi qu'un treuil à double tambour. Il pouvait être utilisé à la fois pour le téléphérage relevé et le chargement et, comme il était rapide et facile à déménager, c'était un moyen très efficace et économique d'accomplir ces opérations. Une version provenant du Sud des États-Unis, appelée le Logger's Dream, fut vraisemblablement le premier système à câble utilisé dans l'Est du Canada.

L'adoption de politiques de rendement soutenu à la fin de la Seconde Guerre mondiale coïncida avec une autre vague de mécanisation. L'arrivée de plusieurs machines nouvelles en forêt fut stimulée par divers facteurs : un besoin de modifier les pratiques existantes en accord avec de nouveaux objectifs d'aménagement forestier, la pénurie de main-d'œuvre de l'après-guerre et les progrès technologiques réalisés durant la guerre.

Le changement le plus évident fut peut-être la conversion rapide du transport du bois par chemin de fer et par flottage au transport par camions. En partie, c'était parce que les camions disponibles après la guerre étaient devenus beaucoup plus puissants et résistaient mieux aux conditions difficiles des routes forestières. De plus, il y avait un grand nombre de

véhicules militaires de surplus, qui pouvaient être adaptés au travail forestier. Mentionnons comme exemple la conversion de camions à six roues motrices, avec ajout d'un treuil et d'une arche à l'arrière, pour devenir l'ancêtre des débardeurs à pneus de caoutchouc. Des centaines, sinon des milliers, de ces camions à arche étaient utilisés partout au pays vers la fin des années 1940 et au début des années 1950.

Les exploitants de la Côte ouest furent parmi les premiers à utiliser de gros camions à berceaux de 16 pieds avec moteurs de 500 hp ou plus. Ces camions travaillaient strictement sur des routes forestières et transportaient des charges d'environ 100 tonnes. Des camions plus petits munis de berceaux de 8 pieds, qui utilisaient des métaux plus résistants et une variété de configurations d'essieux, se développèrent avec le temps. Les camions, que ce soit sur les routes publiques ou non, sont devenus extrêmement efficaces de sorte que les distances de transport sont actuellement plus grandes que les distances couvertes autrefois par flottage sur les rivières.

Le transport par voie d'eau fut amélioré, principalement pour réduire la perte de billes par immersion et prévenir les dommages causés par les vers xylophages. Sur la Côte du Pacifique, des barges autochargeuses – d'abord tirées par un remorqueur et subséquemment automotrices – furent développées pour transporter les billes. D'énormes pertes en volume survenaient jusque-là à cause de la dislocation des estacades pendant les tempêtes, une partie des billes coulant au fond. Le transport par barge apporta une solution à la plupart de ces problèmes. Récemment, dans le Nord-Est de la Colombie-Britannique, ce mode de transport a été utilisé sur un lac intérieur où une barge brise-glace automotrice transporte des billes à l'usine à l'année longue.

Une des principales innovations de l'après-guerre fut la scie motorisée légère, manipulée par un homme. Avant la guerre, les bûcherons de la Côte ouest avaient expérimenté des scies de fabrication européenne comme la Stihl, qui étaient assez lourdes pour nécessiter deux opérateurs, et trop grandes pour être utilisées autrement que pour abattre les plus gros arbres. La technologie des petits moteurs progressa énormément durant la guerre et des fabricants comme McCullough envahirent le marché nord-américain. Étant donné le coût relativement bas de ces nouveaux appareils, il était facile pour les abatteurs et les tronçonneurs de travailler à contrat ou à la pièce, ce qui contribua à faire de leur occupation la plus dangereuse en forêt.

Le passage à la pleine mécanisation

Ayant partiellement mécanisé l'abattage et le tronçonnage, et amélioré les moyens de transporter les billes de la jetée à l'usine, les exploitants se concentrèrent désormais sur la mécanisation du transport des billes depuis la souche jusqu'en bordure de route. On tenta d'abord d'adapter des tracteurs agricoles à la tâche et, de ces expériences fut issue la première machine forestière articulée, le Bonnard Logger – un porteur conçu par la Division des bois et forêts de l'ACPP. Cette machine fut le précurseur

d'une gamme étendue de machines forestières à pneus de caoutchouc, notamment les débusqueurs qui firent leur apparition vers la fin des années 1950 et au début des années 1960. Au début, les débusqueurs sur roues, comme le premier Timberskidder et le Blue Ox – tous deux fabriqués en Ontario – remplacèrent les tracteurs à chenilles sur des distances plus longues jusqu'à la jetée de chargement. Ils furent ensuite adaptés pour tirer les billes de la souche au chemin, remplaçant en fait les chevaux.

Dans les vastes peuplements de bois à pâte de l'Est du Canada et du Sud des États-Unis, on consacra énormément d'efforts à développer des machines forestières pour abattre et façonner les arbres et, aussi dans certains cas, les transporter à une jetée. Une des machines qui eut le plus de succès fut l'abatteuse-débardeuse Vit, conçue et construite au Québec. Un des à-côtés les plus utiles de ces progrès fut probablement l'introduction de machines d'abattage entièrement mécanisées. Il s'agissait d'abord de systèmes à cisailles montés sur des tracteurs à chenilles, qui faisaient le travail mais causaient un degré inacceptable de dommage aux billes. Les scies remplacèrent bientôt les cisailles. Au début, c'étaient des scies à chaine modifiées; elles cédèrent par la suite la place à de grandes scies circulaires qui faisaient une coupe propre et rapide.

Ces machines furent supplantées dans le cours d'une évolution constante par l'application de l'innovation peut-être la plus radicale de la technologie du temps de guerre – l'hydraulique. Ayant débuté par une chargeuse à flèche articulée, l'utilisation de cette technologie progressa rapidement et en arriva à inclure une grande variété de machines et d'outils, notamment les abatteuses-groupeuses et les grappins. Ces derniers, montés sur des débardeurs utilisés en tandem avec des abatteuses-groupeuses furent à l'origine d'un système de récolte de base encore en usage aujourd'hui. Les débardeurs à grappin pouvaient transporter les tiges sur des distances allant jusqu'à deux kilomètres et, par conséquent, réduisaient au minimum l'infrastructure routière à l'intérieur d'un bloc de coupe. Tout en assurant une bonne efficacité de production, ce système diminue aussi la perturbation du sol et laisse les houppiers et les branches en forêt pour maintenir la productivité du site. Monté sur quelques-unes des nouvelles machines à câble transportables, en usage sur la Côte ouest, le grappin amena le développement d'un nouveau type de treuil de débusquage fonctionnant avec une équipe très réduite.

On assista alors au développement rapide de plusieurs systèmes de récolte par arbres entiers qui laissaient les arbres empilés en bordure de route, créant le besoin d'une variété de façonneuses – ébrancheuses, tronçonneuses, écorceuses, déchiqueteuses.

À ce moment apparut une nouvelle génération de chargeuses utilisant pour la plupart un système hydraulique, plusieurs étant basées sur un design de châssis

d'excavatrice. Les chargeuses frontales furent d'abord utilisées efficacement sur des pentes relativement faibles, particulièrement avec des remorques de préchargement. De grosses grues équipées de grappins furent développées, mais elles étaient difficiles à transporter. Les petites billes étaient souvent mises en paquets. Des chargeuses munies d'un grappin à talons jumelés pour le chargement bidirectionnel des troncs entiers sont encore en usage aujourd'hui, particulièrement celles montées sur pneus. À un moment donné, on se rendit compte que le compactage du sol avait un effet direct sur la productivité du site et constituait une forme de dégradation environnementale. Les jetées sont maintenant aménagées avec un plus grand soin et les chargeuses laissent une empreinte plus légère, offrant également souplesse et efficacité. Dans certains systèmes, les jetées sont complètement éliminées.

Au cours de cette période, depuis le milieu des années 1940 à la fin des années 1970, la motivation principale à l'adoption d'une nouvelle technologie de récolte était le besoin d'accroitre la productivité. Appuyés par les comptables, les gestionnaires forestiers avaient le mot décisif dans le choix de l'équipement à acheter et dans la façon de l'utiliser en forêt. Le mot d'ordre était production, production et encore production. L'objectif était de garder les coûts variables constants et de réduire les coûts fixes unitaires par l'augmentation de la production. Ces concepts sont encore une force majeure dans l'industrie aujourd'hui parce qu'ils sont simples à comprendre et, dans bien des cas, simples à appliquer.

Équilibrer la distance de transport sur une base annuelle, ne constitue pas réellement une nouvelle technologie. Cependant, la discipline pour le faire sur l'ensemble du territoire pendant une longue période, et ce, de façon constante, n'a pas toujours été appliquée. Certaines opérations travaillent maintenant à raison de deux postes par jour. Cela présente des avantages financiers distincts qui, semble-t-il, l'emportent de beaucoup sur les désavantages apparents.

Les autres considérations

Le mauvais côté de l'approche de production s'est éventuellement révélé. Dans ce nouveau milieu de travail de plus en plus mécanisé, l'ancienne attitude « macho » du bûcheron recherchant « plus de puissance et au diable les conséquences » pour les hommes et la forêt, ne pouvait plus prévaloir. La sécurité devint une considération extrêmement importante. Les blessures et les accidents mortels dans les opérations forestières au Canada étaient très élevés, et ils le sont encore en certains cas. Malgré tous les progrès, il demeure urgent d'intensifier la formation, l'entretien préventif, l'évaluation du risque et la sensibilisation au risque.

Devenus conscients que les augmentations constantes en volume n'étaient plus possibles, les directeurs d'usines commencèrent à exiger des billes de qualité supérieure, des billes tronçonnées avec précision et en fonction d'une valeur plus élevée, des billes propres qui n'avaient pas été trainées dans la boue derrière un tracteur ou un débardeur, et des billes qui n'avaient pas été endommagées durant la récolte. La

gestion de la qualité des billes devint un important défi et apporta des profits substantiels.

Cet élan de changement provenait en partie d'une sensibilisation accrue aux problèmes et d'une meilleure connaissance de la forêt. Les sylviculteurs, préoccupés surtout d'accroître les rendements dans des forêts de seconde venue, devinrent conscients de la dégradation des sites et persuadèrent graduellement les autres intervenants que les pratiques forestières demandaient à être modifiées. Peu après, des gens appartenant à d'autres domaines devinrent impliqués, et s'objectèrent à l'impact des pratiques forestières courantes sur les autres valeurs de la forêt. De lourds régimes de réglementation apparurent peu à peu; en même temps, des clients des États-Unis et de l'Europe, sous la pression d'un public de plus en plus sensibilisé, commencèrent à se plaindre. La coupe à blanc était le système normal de récolte et l'est encore aujourd'hui dans la plupart des forêts canadiennes, bien que ce soit une pratique appelée à être davantage contestée dans l'avenir.

Le marché, au cours du siècle qui se termine, est devenu vraiment mondial, beaucoup plus complexe et il constitue une force réelle de changement. Premièrement, la plupart des compagnies de produits forestiers ont plusieurs concurrents possibles, à cause du faible coût du transport maritime. C'est particulièrement vrai dans le cas des biens de consommation. Deuxièmement, il convient de mentionner l'apparition de la pâte d'eucalyptus au Brésil et de la pâte de feuillus tropicaux en Asie du sud-est. Cette fibre, produite dans de vastes usines modernes, tend à fixer le prix de la pâte sur les marchés mondiaux. Il existe une sensibilisation beaucoup plus grande au marketing de créneau pour la fibre de qualité supérieure. Et c'est vrai non seulement pour le bois solide et les panneaux, mais aussi pour la pâte et le papier.

Un nouveau facteur sur le marché est le désir des consommateurs d'acheter des produits provenant de forêts gérées selon les principes de l'aménagement durable. Cette attitude a créé un besoin de certification des produits forestiers tant sur les marchés nationaux qu'internationaux. Une forme quelconque de certification de l'aménagement forestier durable sera vraisemblablement un facteur de grande importance sur les marchés du XXI^{e} siècle. L'industrie a ainsi une occasion unique de se porter en tête et d'instaurer des vérifications indépendantes de ses opérations forestières par un tiers parti, ce qui mènera à l'aménagement forestier durable.

Simultanément, l'application pratique des critères et des indicateurs définis par le Conseil canadien des ministres des forêts devrait se poursuivre en fonction des régions. Combinée à la certification, elle offre une occasion de rehausser la réputation de l'industrie forestière canadienne sur les marchés mondiaux. Le gouvernement se doit d'être un participant majeur dans ce processus puisqu'il est propriétaire de la grande majorité du territoire forestier, qu'il rédige les lois et qu'il détermine en

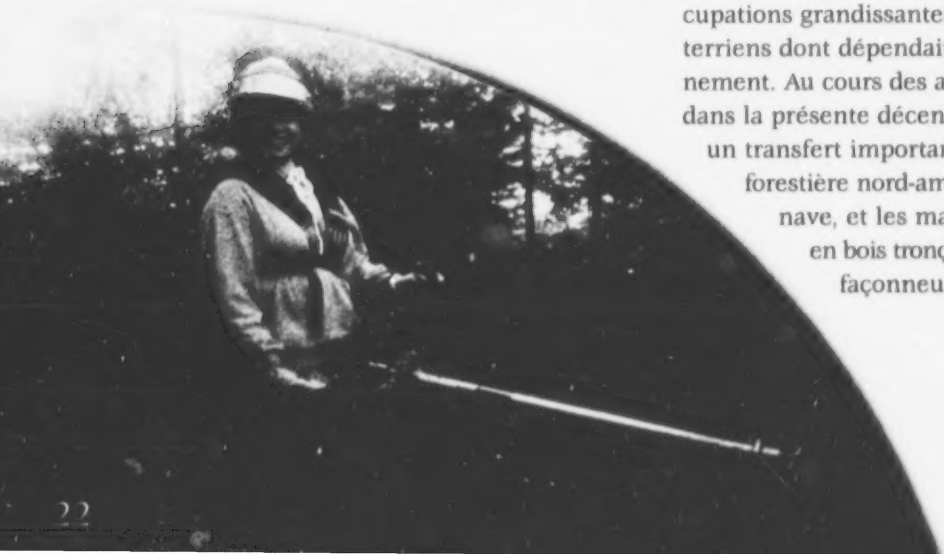
grande partie les valeurs sociétales. De plus, c'est lui qui devra trouver des solutions si jamais l'industrie forestière canadienne était exclue des principaux marchés internationaux.

Le premier quart du vingtième siècle a vu l'émergence de la sensibilisation environnementale dans le monde occidental. Le mouvement de défense de l'environnement a fait davantage pour influencer les décisions liées à la politique forestière au Canada que tout autre facteur. Un nouveau concept d'aménagement forestier durable en est issu.

Plusieurs conséquences résultent de la sensibilisation croissante du public envers les enjeux forestiers. Les gouvernements ont pris beaucoup de temps à réagir et, quand ils l'ont fait, certains d'entre eux ont eu une réaction excessive; ce fut le cas par exemple du gouvernement de Colombie-Britannique quand il a imposé un Code de pratiques forestières bureaucratique, hautement normatif. Plusieurs membres de l'industrie, se sentant menacés par ce nouvel intérêt dans leur façon d'utiliser les forêts, ont adopté une position totalement défensive. Certains champions de l'environnement, emportés par leur propre sens de suffisance, crurent qu'ils pouvaient exploiter cette nouvelle préoccupation du public et prendre des attitudes encore plus extrêmes.

Les propriétaires de tenures basées sur la superficie, telles que terres privées ou concédées à long terme, devinrent de plus en plus conscients qu'il vaudrait peut-être la peine d'investir dans une productivité améliorée de la forêt. Une croissance plus forte pourrait non seulement compenser les pertes de rendement dues à l'augmentation des territoires protégés, mais permettrait aussi une plus grande possibilité de coupe. Les décideurs commencèrent à comprendre que la protection de la productivité du site et l'aménagement intensifié du territoire forestier pourraient donner des résultats extraordinaires.

Une réponse à la demande de machines et d'outils plus respectueux de la forêt fut l'importation de technologie forestière de la Scandinavie, où les exploitants forestiers avaient déjà été persuadés de modifier leurs pratiques forestières face aux préoccupations grandissantes des propriétaires terriens dont dépendait leur approvisionnement. Au cours des années 1980 jusque dans la présente décennie, il se produisit un transfert important de technologie forestière nord-américaine et scandinave, et les machines de récolte en bois tronçonnés – abatteuses-façonneuses et porteurs –



commencèrent à apparaître dans les forêts canadiennes.

Les abatteuses-façonneuses abattent, ébranchent et éciment les arbres, puis les tronçonnent en billes de longueur précise, à la souche même. Cette opération laisse les branches et les houppiers dans la forêt et crée un tapis sur lequel l'abatteuse-façonneuse et les autres machines peuvent travailler en produisant sur le parterre forestier une empreinte beaucoup moins profonde.

Les porteurs transportent les billes jusqu'à deux kilomètres, réduisant au minimum le réseau de chemins dans le bloc de coupe, ainsi que les autres perturbations susceptibles de diminuer la productivité du site. Il existe encore un débat au sujet des mérites relatifs des systèmes de récolte par troncs entiers ou par bois tronçonnés, mais il semblerait que chacun réponde à un besoin.

Sur la Côte ouest, en réponse à ces nouvelles demandes, les systèmes à câble porteur, précédemment délaissés en faveur des treuils de téléphérage à grappin, furent réintroduits, de même que de nouveaux petits systèmes à câble ayant peu d'impact sur l'environnement. Les systèmes de débardage aérien, avec ballons et hélicoptères, devinrent de plus en plus courants et commencèrent à être utilisés sur les sites fragiles dans d'autres régions du pays. Un autre système préconise l'emploi d'une chargeuse-débardeuse, ou excavatrice à chenilles munie d'une flèche articulée, pour prendre les billes au sol et les déplacer dans un bloc de coupe en les réempilant à plusieurs reprises.

L'évolution des chemins forestiers

Parallèlement à cette évolution de la technologie de récolte des bois au cours du siècle qui se termine et même avant, une transformation d'activités industrielles forestières connexes s'est produite plus récemment, surtout au cours des 10 à 20 dernières années. La construction des chemins et des ponts a évolué rapidement depuis que l'usage des camions s'est répandu. Au début, cette infrastructure était considérée comme temporaire, requise seulement jusqu'à ce que l'extraction du bois soit complétée; maintenant elle constitue un élément nécessaire de l'aménagement forestier.

Les méthodes de construction des chemins se sont modifiées depuis l'ère des chemins faits de troncs d'arbres équarris et refendus, utilisés par les premiers camions à pneus rigides. Le développement de meilleurs pneumatiques, combiné à la venue du bouteur, amena l'industrie à recourir à des techniques de construction conventionnelles. Des foreuses sur chenilles et des explosifs plus perfectionnés facilitèrent encore la tâche.

L'introduction d'excavatrices à chenilles coïncida avec une meilleure compréhension de la mécanique des sols et de l'hydrologie, et avec l'application de ces sciences aux chemins forestiers. À mesure qu'il devenait désirable d'avoir des chemins permanents, on se rendait compte des dommages que de mauvaises méthodes

de construction peuvent infliger à l'environnement. Maintenant, avec l'emploi de géotextiles, de techniques améliorées de construction des ponts et ponceaux, et l'application de systèmes avancés d'ingénierie, plusieurs routes forestières sont mieux construites que les grandes routes provinciales. La question de l'équilibre entre la distance de portage et la construction des chemins d'embranchement n'est pas encore résolue. Une question connexe touche l'accès en forêt, et la décision à savoir si et quand une route devrait être désaffectée. Ces deux problèmes devront trouver une solution dans un avenir prochain. L'évolution se poursuivra à mesure que les priorités dans l'aménagement de la forêt et des ressources non ligneuses influenceront le design et la disposition des routes et des ponts. On ne parlera plus dans l'avenir de chemins d'exploitation mais bien de routes forestières.

Le développement de la sylviculture

Le développement de la sylviculture au Canada a été beaucoup plus lent que celui des méthodes de récolte forestière. Le Père Lefebvre, qui a replanté une superficie déboisée à Oka avec des semis recueillis en forêt dans les années 1880, fut probablement à l'origine des premiers travaux de reboisement au Canada. En 1908, le gouvernement du Québec établit une pépinière chargée de produire des semis pour reboiser des terres exploitées qui avaient dégénéré à un état presque désertique dans le comté d'Argenteuil et près de Lachute. À peu près au même moment, E.J. Zavitz installa à Guelph une petite pépinière qui déclencha la restauration des terres déboisées abandonnées au nord du lac Érié.

Malgré ces quelques efforts, le pays fut lent à développer une expertise en sylviculture. Le premier mouvement sérieux de reboisement en Colombie-Britannique n'eut lieu qu'après le désastreux incendie de Campbell River en 1938. Ce n'est pas avant les années 1950, et la mise en vigueur de politiques de rendement soutenu à travers le pays que le reboisement devint une priorité et, éventuellement, une pratique courante. Aujourd'hui, avec ses pépinières perfectionnées et un secteur d'entrepreneurs compétents en reboisement, le Canada est probablement le chef de file mondial dans ce domaine.

En dehors du reboisement, la sylviculture appliquée se pratique quelque peu au hasard partout au pays. Les niveaux d'intensité sont extrêmement irréguliers et ont été très dépendants de programmes publics de financement de durée limitée. Bien que la sylviculture canadienne porte principalement sur la régénération et l'aménagement de diverses forêts indigènes, on voit aussi un certain développement de forêts de plantation aménagées intensivement, comme les plantations de peuplier hybride établies dans les dernières années en Colombie-Britannique. Étant donné la suggestion du ministre des Ressources naturelles Ralph Goodale, selon laquelle 800 000 hectares de plantations en rideaux-abris et en blocs pourraient être établis au cours des 15 prochaines années, il y a place pour beaucoup de recherche et d'expérimentation afin de créer des occasions où les

forestiers canadiens pourraient compétitionner dans cet aspect de l'aménagement forestier.

On trouve des preuves concluantes de bonnes pratiques sylvicoles là où le régime de tenure assure des droits de propriété sur le territoire forestier. Je crois que nous avons un long chemin à parcourir, à la fois pour acquérir des connaissances sylvicoles et les appliquer, avant que la pratique de la sylviculture ne soit fermement établie. Il faudra auparavant régler la question de tenure.

La planification

Dans les débuts du vingtième siècle, un forestier qui planifiait les opérations de l'année à venir passait ses étés à marcher en forêt. Il avait un seul assistant, et tous deux déterminaient une superficie pouvant fournir plus de 100 millions de pieds mesure de planche, ou environ 500 000 mètres cubes de bois, pour les coupes de l'hiver suivant. Ses priorités étaient la facilité d'accès et la qualité du bois. Peu de choses importaient à part cela. À cette époque, on rencontrait de vastes étendues contiguës de vieux peuplements. L'ingénierie consistait à déterminer comment se rendre d'un point principal de contrôle au suivant. Une ou deux essences seulement présentaient de l'intérêt. L'utilisation était au mieux limitée.

De nombreux progrès ont eu lieu depuis lors, à partir de simples cartes d'inventaire indiquant l'accès et la qualité du bois, à des systèmes d'information géographique très avancés. Le développement de la photo-interprétation durant la Seconde Guerre mondiale augmenta énormément la capacité d'obtenir des données fiables d'inventaire et d'accessibilité. Ce processus a été perfectionné et complété par l'imagerie satellitaire. Les inventaires comprennent maintenant les types de végétation, ainsi que les types de sols et de peuplements, et contiennent en plus des renseignements sur la faune aquatique et sauvage. Les données physiographiques incluent également de l'information sur les cours d'eau. Manifestement, les systèmes d'information géographique sont nécessaires pour gérer l'ensemble de ces données. L'emploi des systèmes de positionnement géographique améliore encore les systèmes de contrôle et favorise une plus grande souplesse dans la planification des parterres de coupe et la définition de leurs contours. Ces systèmes n'ont pas encore atteint leur plein potentiel.

Les systèmes de modélisation de terrain utilisés pour la planification des routes et des blocs comptent parmi les innovations assez récentes. Ils permettent au planificateur d'avoir une bonne idée de l'aspect éventuel de la superficie à récolter, selon différentes applications.

D'autres aspects de la planification ont grand besoin d'être améliorés. Malheureusement, la plupart des bons systèmes d'échantillonnage par placettes permanentes ont été abandonnés. Non pas que les principes du système étaient mauvais mais parce qu'ils n'avaient qu'une faible priorité durant les périodes économiques

difficiles. Ce fut une attitude à courte vue qui a donné lieu à certaines des estimations de croissance et de rendement les plus conservatrices au monde, sous-évaluant la valeur économique de la forêt et prévenant les tentatives d'aménagement en fonction d'un large éventail de valeurs des ressources.

Même si les systèmes d'inventaire sont maintenant bien développés en ce qui concerne la matière ligneuse, il reste encore beaucoup d'améliorations à apporter aux autres méthodes d'inventaire. Nous avons besoin d'information sur plusieurs ressources autres que la matière ligneuse si nous voulons aménager en fonction de ces facteurs – poisson, faune, eau et le reste. Une meilleure compréhension des interrelations des plantes et des animaux dans leur environnement est requise. Nos forêts sont résistantes mais nous devons mieux les connaître pour entreprendre des formes plus globales d'aménagement. Les principes de l'imitation des perturbations naturelles doivent être étudiés et mis en application dans un sens plus général. Ceci et la planification du paysage sont des outils pour le nouveau millénaire qui ne peuvent être négligés et qui, en fait, peuvent être des facteurs critiques dans notre cheminement vers la forêt idéale.

Évidemment, le début d'un aménagement forestier sain et durable réside dans le processus de planification. Bien qu'il y ait plusieurs bons systèmes de planification en place, il doit y avoir une volonté ferme de recourir à ces systèmes et de les appliquer sur de plus longues périodes de temps.

Les pratiques forestières dans l'avenir

Le concept de l'aménagement forestier durable commence à peine à être compris; plutôt que de le voir comme un but à atteindre du jour au lendemain, il serait sans doute préférable de le considérer comme un cheminement à entreprendre. Un meilleur équilibre entre l'économie, les besoins sociaux et l'écosystème forestier ne pourra être réalisé facilement ni rapidement. Plutôt que de continuer à réagir aux protestations et à la réglementation plus sévère, l'industrie forestière devrait saisir l'occasion, comme elle l'a fait il y a cent ans, de devenir chef de file et de définir un nouveau modèle.

Une initiative majeure d'éducation est nécessaire pour répondre aux questions soulevées par le public. Ces problèmes ne disparaîtront pas si nous les ignorons. Le forestier américain renommé, Gifford Pinchot, disait en s'adressant au premier congrès forestier canadien en 1906 :

> « La sécurité permanente des forêts dans tout pays doté d'institutions politiques comme celles de la race anglo-saxonne doit être basée sur l'éducation. Nous travaillons essentiellement dans le but de faire comprendre à chaque homme, femme ou enfant aux États-Unis que la foresterie représente une valeur pour chaque famille, que ce n'est pas une question académique, mais un sujet qui intéresse directement chaque homme, femme ou enfant vivant en Amérique du Nord aujourd'hui. »

La tâche définie par Pinchot ne fut jamais complétée, autrement nous ne serions pas dans la situation critique à

laquelle nous faisons face aujourd'hui. Cette tâche est encore devant nous. Un tel engagement, s'il était renouvelé aujourd'hui, contribuerait à faire disparaître beaucoup d'ignorance et de confusion, à dissiper les craintes et les hésitations et à éliminer les écrans de fumée et les faux-reflets qui caractérisent une bonne partie du débat actuel entre l'industrie, les environnementalistes et le gouvernement.

Aujourd'hui, si nous jetons un coup d'œil en arrière sur la façon dont nous avons exploité la forêt durant ce siècle dernier ou avant, certaines choses sont claires. Plusieurs des problèmes reliés à la forêt sont à long terme, de par leur nature même; pourtant ils sont souvent résolus par des gouvernements qui les considèrent dans le contexte d'un mandat électoral d'environ quatre ans.

Les politiques de sylviculture et d'aménagement forestier doivent être envisagées sur des périodes de temps beaucoup plus longues, avec un haut degré de cohérence qui a manqué au cours des dernières années. Aujourd'hui, nous qui travaillons dans le domaine forestier savons que les opérations forestières peuvent être considérablement améliorées en réponse à la plupart des critiques touchant nos pratiques passées.

Malheureusement, le leadership dans l'industrie a été quelque peu sporadique. Bien sûr, dans la dernière décennie, les rendements sur l'investissement ont été en général moins que satisfaisants, laissant peu de place à la flexibilité et à l'innovation. L'industrie n'a pas bien répondu à plusieurs des questions à long terme soulevées au sujet des opérations forestières et, plutôt que de jouer un rôle de premier plan en traitant les critiques de nos activités comme des occasions d'améliorer notre performance, nous les avons considérées comme des problèmes. Nous aurions pu être des meneurs, mais nous avons choisi plutôt de nous laisser pousser par d'autres qui manquent de connaissances sur la forêt, vers des solutions inappropriées à plusieurs problèmes évidents. Par conséquent, il y a eu tendance à retirer de plus en plus de territoire forestier des formes d'aménagement qui apportent un rendement économique aux Canadiens, au profit d'usages qui nécessitent encore un aménagement si on veut garder les forêts en santé, mais qui ne produisent pas de richesse pour en défrayer le coût.

Les habitants de ce pays doivent examiner réellement la direction qu'ils veulent prendre à propos de leurs forêts dans le XXI^{e} siècle. Depuis le recul des glaciers, la forêt a été le plus grand pourvoyeur de richesse au Canada. Pendant le siècle dernier et même avant, l'industrie forestière était la principale source d'emplois du pays et la plus importante génératrice de revenus. Nous avons encore la possibilité de continuer dans cette position, sans en aucune façon diminuer la diversité et la vitalité des forêts.

Pour y parvenir cependant, il nous faut exprimer clairement cette vision et avoir le leadership nécessaire pour la soutenir

dans les années à venir. Ce leadership doit commencer avec les personnes qui connaissent et utilisent les forêts du Canada. Sans cette vision, et le leadership pour la réaliser, nous manquerons l'occasion d'accomplir de grandes choses et nous nous reléguerons à la médiocrité.

Il n'en dépend que de vous!

Enseignement

Alors qu'il était conférencier invité au premier Congrès forestier canadien tenu à Ottawa en 1906, Gifford Pinchot, chef du Service forestier américain, passant en revue les idées fondamentales et les concepts de travail de son Service, prononça ces mots significatifs :

> « La première de ces idées est que la sécurité permanente des forêts dans un pays doit être basée sur l'éducation. Que dans chaque université, il s'enseignera quelque chose de la foresterie comme branche de culture générale, non comme profession, mais comme un sujet dont toute personne éduquée devrait être au courant. Nous considérons la foresterie comme une profession, au même titre que le génie, le droit ou la médecine, et nous faisons de notre mieux pour assurer que les hommes qui dirigent les travaux dans les réserves forestières possèdent une formation professionnelle et disposent d'un équipement technique leur donnant droit à la même reconnaissance que les autres professions. »

Quelque 90 ans plus tard, on trouve dans les déclarations de Bill Gates, président de Microsoft Corporation, une autre vue de l'éducation qui reflète les défis actuels d'un monde plus complexe, en rapide évolution, et qui s'applique également bien à l'enseignement forestier canadien :

> « Plus que jamais, un enseignement qui met l'accent sur les capacités générales de solution des problèmes sera important. Dans un monde en rapide évolution, l'éducation est la meilleure préparation pour être capable de s'adapter. Quand l'économie change, les personnes et les sociétés adéquatement éduquées ont tendance à mieux s'en tirer. La prime que la société paie pour la compétence est appelée à grimper de sorte qu'il est important d'obtenir une bonne éducation scolaire, puis de continuer à apprendre, à acquérir de nouveaux intérêts et de nouvelles compétences tout au long de la vie. »

Ces observations sont tout à fait pertinentes en rapport avec les exigences éducationnelles du secteur forestier, si celui-ci doit adopter et mettre en application le concept de l'aménagement forestier durable. Dans le passé, les besoins éducationnels et la structure hiérarchique de ce secteur étaient fort différents de ce qu'ils seront dans l'avenir. Pendant la plus grande partie du vingtième siècle, l'enseignement forestier visait principalement la formation universitaire de forestiers – et, plus récemment, de techniciens – dont la fonction était de diriger une main-d'œuvre généralement peu qualifiée dans des activités telles que la plantation et la récolte des arbres.

L'avènement de technologies forestières avancées et l'importance accentuée de l'aménagement forestier durable relativement à la récolte du bois, demandent un

réalignement de la formation et des compétences parmi tous les travailleurs forestiers. Les nouvelles machines de récolte forestière, par exemple, exigent des opérateurs sachant comment faire fonctionner la machine, l'entretenir et la réparer, et capables de prendre des décisions de nature sylvicole dans des opérations d'éclaircie et de coupe sélective. Ils ont maintenant besoin du niveau de compétence d'un pilote de ligne, non de celui d'un ouvrier agricole manuel. Étant donné les coûts de fonctionnement attribuables à ces machines de 500 000 $, il devient peu pratique pour les travailleurs d'apprendre sur le chantier même, de sorte qu'il faut trouver de nouveaux moyens pour les former avant qu'ils ne prennent les commandes. Le temps d'arrêt de ces machines a un coût prohibitif; c'est pourquoi ces travailleurs doivent être capables d'établir un diagnostic et de faire certains types de réparations. Peut-être plus important encore, dans une opération forestière moderne, il n'y a ni place ni temps pour qu'un professionnel diplômé intervienne dans les activités de ces opérateurs; ceux-ci doivent donc posséder les connaissances et les compétences pour prendre eux-mêmes les décisions sylvicoles sur le terrain.

Ce nouveau contexte de travail demande une réévaluation des rôles, de même qu'une nouvelle forme et une nouvelle orientation de l'enseignement forestier. Non seulement les opérateurs de machines de l'avenir ont-ils besoin de niveaux beaucoup plus élevés d'éducation que par le passé, mais les professionnels devront aussi redéfinir leurs rôles et leurs responsabilités, et modifier en conséquence leurs besoins de formation.

La présentation qui suit examine la formation des forestiers professionnels en regard de la croissance et du développement des huit écoles universitaires de foresterie au Canada. Elle comprend une revue du passé comme base du développement futur et décrit l'évolution de la formation des forestiers professionnels, les tendances qui se dessinent dans l'enseignement forestier ainsi qu'une vision de l'éducation forestière du XXI^{e} siècle.

Les écoles forestières universitaires en rétrospective

L'enseignement forestier au Canada est issu de l'exploitation des forêts de pin blanc dans l'Est du Canada au cours de la dernière moitié du XIX^{e} siècle. Le déclin de ces forêts entraîna un fort mouvement de conservation qui amena la formation de l'Association forestière canadienne (AFC) en 1900.

Le leadership énergique de l'AFC attira l'attention des gouvernements et du public en général sur la valeur des ressources forestières, l'importance de les protéger contre le feu et les ravageurs, et le besoin pressant de former des forestiers professionnels pour gérer les ressources nationales.

En 1904, l'AFC demanda l'appui du gouvernement de l'Ontario pour l'établissement d'une école de foresterie et, en 1907, la première faculté de foresterie au Canada

vit le jour à l'Université de Toronto, avec E.B. Fernow comme doyen. Fernow était le partisan le plus influent de la pratique forestière scientifique et de l'enseignement forestier professionnel à cette époque, tant au Canada qu'aux États-Unis.

Il avait étudié la foresterie à la Forest Academy de Hann-Munden sous Heyer et d'autres éminents forestiers allemands et, à son arrivée aux États-Unis en 1876, il devint le premier forestier professionnel à pratiquer en Amérique du Nord.

Au cours des 45 années suivantes, il domina le développement de la foresterie nord-américaine. Il fut le premier chef de la Division de foresterie du US Department of Agriculture (1886) et il organisa la première école forestière professionnelle américaine à l'Université Cornell en 1898. En 1903, Fernow présenta le premier cours de foresterie au Canada en prononçant une série de conférences à l'Université Queen's. Durant cette période, il fut président de la Canadian Society of Forest Engineers (maintenant le Canadian Institute of Forestry, ou Institut forestier du Canada) et de la Society of American Foresters.

Faisant suite au début de l'enseignement forestier professionnel à Toronto, des écoles de foresterie furent ouvertes à l'Université du Nouveau-Brunswick (1908), à Laval (1912) et à l'Université de Colombie-Britannique (1921). Ces quatre programmes furent établis en réponse à une demande croissante du public de protéger les forêts contre le feu et l'exploitation, à un intérêt industriel et politique grandissant pour une utilisation économique et appropriée des forêts, et à un besoin reconnu de forestiers professionnels.

Les programmes en foresterie de ces quatre universités se développèrent lentement jusqu'à la fin de la Deuxième Guerre mondiale. À l'exception de Laval, qui avait un personnel de 11 à 16 dans les années précédant la Deuxième Guerre mondiale, aucune des autres écoles ne compta plus de cinq professeurs en aucun temps avant 1945. Le retour des vétérans de la guerre entraîna une forte hausse des inscriptions d'étudiants et favorisa l'augmentation du personnel académique. Par la suite, les quatre écoles se développèrent progressivement, pour généralement doubler leurs effectifs entre 1950 et 1970. Les programmes d'études supérieures et de recherche débutèrent pendant cette période mais un manque de financement adéquat fut une sérieuse entrave au progrès.

Répondant à la demande régionale, une cinquième école de foresterie fut formée en 1970 à l'Université d'Alberta et une sixième suivit un an plus tard à l'Université Lakehead. En 1985, un septième programme de foresterie fut établi sur le campus Edmunston de l'Université de Moncton, donnant ainsi au Canada sa seconde école forestière de langue française. Enfin, en 1993, un huitième programme fut mis sur pied à l'University of Northern BC à Prince George.

Les facteurs affectant toutes les écoles

Plusieurs situations étaient uniques à chaque école mais toutes eurent certains

événements en commun, comme la certification académique, l'impact de la technologie moderne d'information sur le processus éducationnel, la mise sur pied de centres de recherche et de forêts expérimentales, la création de chaires supportées par des fonds extérieurs, l'obtention de nouvelles installations, ainsi que la formation de partenariats.

L'Association des écoles forestières universitaires du Canada (AUFSC)

Depuis leurs débuts comme écoles forestières universitaires jusqu'en 1973, les six écoles existantes luttèrent pour maintenir et améliorer leurs programmes d'enseignement, de recherche et de service public. Déçues du résultat, elles s'assurèrent l'aide du Conseil des sciences du Canada pour attirer l'attention sur leurs installations d'enseignement et leurs laboratoires de recherche mal équipés, ainsi que sur leurs ressources inadéquates en fait de bâtiments, de matériel et de personnel enseignant. En 1973, il était difficile de trouver des professeurs canadiens qualifiés pour remplir des postes dans les disciplines établies tout comme dans la gamme grandissante d'activités nouvelles.

En 1970 et 1983, le Conseil des sciences commanda deux rapports d'importance cruciale pour l'enseignement forestier universitaire. Tous deux recommandaient de vastes améliorations dans les capacités des écoles à offrir leurs programmes. Préoccupé par le manque d'action relativement aux recommandations contenues dans le rapport de 1970, le Conseil organisa une série de rencontres à Ottawa avec les doyens des six écoles. Ces rencontres menèrent en 1973 à la publication d'un rapport, le National Statement by the Schools of Forestry at Canadian Universities, qui exprimait un objectif unifié :

> « Nous sommes déterminés à aider les Canadiens à tirer l'avantage économique, environnemental et social maximum des forêts et des terrains boisés de leur pays. Nous sommes déterminés à assurer aux Écoles forestières universitaires l'ampleur et la souplesse nécessaires pour apporter leurs propres contributions à la réalisation de cet objectif. À cette fin, il est essentiel que les écoles jouissent d'une compréhension, d'une coopération et d'un soutien communs de la part des gouvernements, des industries et des associations forestières, ainsi que des administrations de nos universités. »

Dans sa contribution à la déclaration, Roger Gaudry, président du Conseil des sciences, écrivait :

> « Prises comme groupe, les Facultés de foresterie ont des locaux inadéquats, elles sont à court de personnel et elles sont sous-financées depuis si longtemps que les projets de recherche qu'elles ont choisis sont en certains cas des questions mineures et des produits de la pauvreté. »

En 1973, les six écoles formèrent ensemble l'Association des écoles forestières universitaires du Canada (AUFSC) en vue de collaborer dans l'amélioration des programmes universitaires en foresterie. Durant les 26 années écoulées depuis la formation de l'Association, chaque école a

progressé considérablement dans l'amélioration de son matériel et de ses bâtiments, de ses équipements d'enseignement et de recherche, de ses effectifs tant au niveau scolaire que technique, et de ses programmes d'enseignement et de recherche. Les deux écoles les plus récentes, l'University of Northern BC et l'Université de Moncton à Edmunston, ont bénéficié des activités de l'AUFSC antérieures à leur fondation.

Malgré les améliorations apportées par les écoles universitaires de foresterie, il reste beaucoup à accomplir dans une économie mondiale pleine de défis, basée sur le savoir, et dans laquelle de sérieuses restrictions budgétaires continuent à compromettre le plein potentiel de ces écoles. Elles ont toujours plusieurs priorités en commun : la collaboration dans l'élaboration des programmes; l'expansion des capacités d'apprentissage et de recherche; l'amélioration des efforts d'enseignement et de recherche par une collaboration accrue avec les écoles de techniciens et de gardes forestiers, ainsi qu'avec les départements non forestiers d'autres universités offrant des programmes valables dans le domaine des ressources forestières; et enfin, l'établissement de réseaux structurés pour partager l'enseignement.

L'AUFSC doit travailler étroitement avec tous les organismes intéressés et leurs universités mères pour développer chaque école respective et acquérir un rôle de leadership dans les questions forestières nationales et internationales. Ce rôle a besoin de support et d'encouragement. Pour aider à le renforcer, l'AUFSC devrait compter sur un secrétariat à temps plein dirigé par un leader dynamique. Ce secrétariat coordonnerait les écoles vers des objectifs et des projets spécifiques, similaires aux initiatives entreprises par la profession de génie. Les huit écoles seules ne peuvent financer un tel secrétariat, mais ce financement pourrait être assuré par l'appui combiné des universités mères, des industries forestières, des gouvernements et d'autres sources.

Si les écoles universitaires de foresterie veulent rencontrer les défis éducationnels du XXI[e] siècle et prendre des initiatives visionnaires de leadership dans les secteurs forestiers canadien et mondial, il est essentiel qu'elles disposent d'un secrétariat à temps plein orienté vers l'action. Ce secrétariat devrait également représenter d'autres universités ayant une expertise en foresterie et des programmes connexes spécialisés en foresterie et en environnement, aux niveaux des études de baccalauréat ainsi que des études supérieures.

Il faudrait pour cette raison envisager un changement dans le nom de l'association et un élargissement de son mandat. L'association devrait aussi inclure des mécanismes consultatifs impliquant des clients dans les gouvernements, l'industrie, les organismes non gouvernementaux et les secteurs publics.

Le secrétariat pourrait être situé à Ottawa pour faciliter la collaboration avec des organismes tels que l'Institut forestier du Canada, l'Association forestière canadienne, le Service canadien des forêts, d'autres intervenants du secteur forestier, les gouvernements fédéral et provinciaux et les associations d'industries forestières.

Les écoles forestières devraient examiner ensemble les moyens permettant d'instaurer un secrétariat efficace à temps plein. Elles pourraient confier à quelqu'un d'expérimenté le mandat d'élaborer les paramètres d'organisation d'un tel secrétariat et d'identifier des sources de financement. L'AUFSC a eu recours à cette approche en collaboration avec l'IFC et la Canadian Federation of Professional Foresters Associations (CFPFA) quand elle a établi le programme d'agrément des études de baccalauréat en foresterie.

Le processus d'agrément

L'établissement du processus national d'agrément pour l'évaluation des programmes universitaires en foresterie est une réalisation qui a fait époque et qui contribue énormément à l'excellence des programmes universitaires en foresterie ainsi qu'à l'avancement de la profession forestière canadienne.

L'impulsion à l'origine du processus d'agrément remonte en 1984 alors que l'AUFSC, l'IFC et la CFPFA préparèrent une proposition. Par la suite, un rapport détaillé décrivant la politique et la structure ainsi qu'un manuel de procédures furent rédigés.

En 1989, les trois organismes approuvèrent l'établissement du Bureau canadien d'agrément en foresterie (BCAF) avec le mandat suivant :

- examiner les programmes de baccalauréat en foresterie des universités canadiennes afin d'assurer qu'ils respectent ou excèdent les normes éducationnelles exigées pour l'admission dans les associations provinciales de forestiers professionnels ou d'ingénieurs forestiers au Canada;
- favoriser, en coopération avec les institutions d'enseignement, des normes élevées de formation universitaire en foresterie au Canada;
- conseiller et assister les organismes membres dans les questions se rapportant à la formation universitaire en foresterie;
- procurer un forum favorisant la compréhension et la coopération entre les organismes membres et les universités dans l'atteinte de normes de certification académique uniformes.

Le programme de foresterie à l'Université de Toronto fut le premier à recevoir l'agrément du Bureau en 1990, et tous les

programmes universitaires ont par la suite été agréés. La seconde série d'évaluations est actuellement en cours.

Depuis sa fondation, le BCAF a continué à évoluer en même temps que la structure économique, environnementale, sociale et culturelle sans cesse changeante des secteurs forestiers canadien et international; il est également resté sensible aux initiatives des écoles forestières universitaires pour présenter les programmes de manière créative et non traditionnelle. C'était nécessaire pour faire face au niveau croissant des connaissances nouvelles et pour répondre au besoin d'innover dans la façon de transmettre aux étudiants le savoir et les compétences.

Les écoles universitaires de foresterie ainsi que la profession forestière devront être vigilantes pour suivre l'évolution rapide des capacités des étudiants internautes d'aujourd'hui, qui ont acquis dès le jeune âge des habiletés interactives d'apprentissage et sont devenus familiers avec l'usage de technologies d'information sophistiquées. En outre, notre profession devra fournir de nouveaux environnements de travail compatibles avec un nouveau type de professionnels, experts dans les technologies de pointe.

Les structures conventionnelles actuelles pourraient bien être remplacées par des organisations horizontales virtuelles, sans murs ni toit commun. Les écoles forestières universitaires et la profession devront collaborer de façon créative et avec souplesse pour répondre à ces défis dans l'application du processus d'agrément.

« La pratique encore fréquente du professeur qui présente des connaissances pré-filtrées en avant de la classe...est dépassée. »

La technologie de l'information

En 1943, le président d'IBM disait : « Je crois qu'il existe un marché mondial pour peut-être cinq ordinateurs. » Et aussi récemment qu'en 1977, le président de Digital Equipment Corporation affirmait : « Il n'y a aucune raison pour qu'un individu ait un ordinateur à la maison ». Albert Einstein avait un sage conseil pour ces futurologues : « Je ne pense jamais à l'avenir. Il arrive bien assez tôt. » Il y a deux ans, Bill Gates avait amassé une fortune personnelle de 50 milliards de dollars. Elle atteint aujourd'hui, paraît-il, les 100 milliards de dollars, une somme qui réduirait substantiellement la dette nationale du Canada.

Ces commentaires mettent en relief la vitesse incroyable de la révolution dans la technologie de l'information et le pouvoir qui est ainsi placé entre les mains de gens ordinaires. La technologie de l'information, plus que tout autre facteur aujourd'hui, influence profondément chaque aspect de notre existence et revêt une importance particulière pour l'enseignement forestier.

En 1951, le traitement d'un texte se faisait à l'aide de ciseaux et de colle. L'ordinateur du jour était le dernier modèle de règle à calcul K & E; et les outils éducatifs de l'époque étaient des cartes perforées et d'encombrantes calculatrices. L'information était conservée dans des classeurs et sur des pique-notes. Actuellement, à peine

quelques années plus tard, l'information est gérée à l'aide d'éléments correspondant à de tout nouveaux termes, tels que fenêtre, disque dur, logiciel, mégaoctet et mémoire. Le secteur forestier est inévitablement devenu participant de ce phénomène informatique et la façon d'offrir les programmes d'enseignement forestier ne sera plus jamais la même. Les moyens informatiques courants d'aujourd'hui – courriel, Internet, web – sont en train de modifier rapidement nos méthodes d'enseignement. Les universitaires et les étudiants en foresterie ne font que commencer à communiquer les uns avec les autres à l'échelle mondiale, échangeant des connaissances, personne à personne, par le biais de discussions de groupes sur des enjeux spécifiques liés à la foresterie et à l'enseignement forestier.

La pratique encore fréquente du professeur qui présente des connaissances sélectionnées en avant d'une classe dépourvue d'ordinateurs – maintenant souvent sous-utilisés dans des laboratoires d'informatique – est dépassée. La tendance va vers une approche davantage de participation pour tirer parti de la curiosité naturelle des étudiants. L'ordinateur, qui permet aux étudiants d'explorer l'information à leur propre rythme et de collaborer les uns avec les autres, est essentiel à cette approche. Une tâche courante pour les étudiants consistera à explorer les questions forestières sur Internet et, comme groupe, à revoir ce qui a été appris. Dans ce processus d'apprentissage, l'ordinateur doit être intégré tout au long du programme, l'enseignement se faisant au moyen de la technologie, et non pas à son sujet. L'utilisation d'ordinateurs comme outils d'apprentissage, avec des professeurs comme facilitateurs, aura un effet considérable sur l'enseignement forestier professionnel durant le XXI^{e} siècle.

Des conférences et des cours structurés sont maintenant offerts via Internet, dans les régions urbaines et en régions éloignées où on ne trouve pas d'institutions d'enseignement. L'enseignement à distance et l'obtention de crédits scolaires via Internet sont des réalités qui commencent à peine à capter l'imagination des écoles forestières universitaires. Le BC Open Learning Agency, en collaboration avec UBC, SFU et UVIC, offre 250 cours à distance dans le cadre de programmes menant à un diplôme ou à un degré universitaire. Plusieurs cours sont donnés en direct.

Le télé-enseignement prépare et encourage les étudiants autochtones à s'inscrire dans des écoles forestières universitaires. Sans quitter leurs collectivités, ils étudient via des terminaux informatiques. Sault College offre également un programme autochtone de technicien en ressources qui utilise l'enseignement à distance. Quelques écoles forestières donnent aussi ce genre de cours.

La transmission électronique de l'enseignement signifie que les étudiants et les praticiens en foresterie peuvent, tout au long de leur carrière, rester au courant des innovations technologiques et des nouvelles connaissances à partir de leur lieu de résidence ou de travail. C'est un avantage

énorme pour la profession, qui en plus permet aux écoles forestières de remplir une partie de leur mandat éducationnel sans agrandir leurs installations.

Dans l'enseignement sur les ressources forestières, les connaissances de base demeurent essentielles mais ce qui est crucial, c'est la façon dont nous les traitons, en même temps que les connaissances nouvelles qui évoluent rapidement et les techniques liées à la technologie de l'information et à la biotechnologie. Ceci est particulièrement vrai dans un monde de changement continuel et rapide, où de nouveaux produits en compétition avec les produits traditionnels de la forêt peuvent modifier considérablement le paysage forestier.

Certains obstacles s'opposent à une adoption rapide par la communauté enseignante de l'apprentissage interactif et de la pleine intégration des nouvelles technologies d'information dans le processus d'enseignement. Premièrement, pour les professeurs plus jeunes préoccupés de leur avancement et de l'acquisition d'un poste titulaire, le principe du « publie ou meurs » domine et les méthodes novatrices d'enseignement ne sont guère prioritaires. Deuxièmement, une fois titularisé, un professeur peut consulter, enseigner et étudier ce qu'il ou elle veut, sous réserve, dans une certaine mesure, des conditions attachées au financement de la recherche.

Le monde numérique qui évolue rapidement offre des occasions remarquables de dépasser les limites des disciplines traditionnelles en foresterie et il modifie rapidement les manières dont l'enseignement est transmis aux étudiants et à la profession. Aucun autre phénomène n'affecte aussi dramatiquement le développement des écoles universitaires de foresterie et des autres établissements d'enseignement forestier. La révolution numérique ne fait que commencer. Nous n'avons encore rien vu. Le meilleur est à venir.

Des partenariats novateurs

Alors que les universités américaines reçoivent presque 20 % plus d'appui du gouvernement par étudiant qu'il y a 20 ans, les universités canadiennes ont fait face à une baisse de 30 % dans la même période. De plus, le financement moyen accordé aux universités canadiennes pour la recherche est tombé à un tiers du montant alloué aux universités américaines. Les écoles forestières des universités canadiennes sont soumises à ces contraintes de financement.

L'érosion continue et régulière de l'appui gouvernemental pour l'éducation postsecondaire confirme la nécessité pour les écoles forestières de susciter des partenariats créateurs pour supporter leurs mandats respectifs. Les écoles forestières commencent à entretenir, dans une certaine mesure, une collaboration et une communication utiles avec des écoles sœurs au Canada et à l'étranger; et la plupart ont des comités consultatifs comprenant des leaders dans les gouvernements, les industries, les universités et les organismes non gouvernementaux. Ces activités, bien que valables, doivent être élargies et renforcées.

Les écoles forestières doivent s'engager dans des partenariats créatifs avec toutes les institutions appropriées, notamment les écoles forestières au Canada et à l'étranger, les autres universités offrant un enseignement spécialisé sur les ressources forestières, les écoles de techniciens ou de gardes forestiers, tous les ordres de gouvernement, les industries forestières, les associations et les syndicats d'ordre professionnel, technique et commercial, et d'autres organismes ayant des engagements régionaux, nationaux et internationaux. Il est urgent, par exemple, de former des alliances stratégiques qui coordonneraient les ressources afin de mieux supporter la recherche forestière. Comme les fonds publics continuent de diminuer, ces partenariats inventifs seraient particulièrement bénéfiques aux programmes d'études supérieures et aux capacités de recherche des écoles de foresterie.

Un exemple de partenariat nécessaire, de l'initiative des écoles forestières, est l'établissement de chaires prestigieuses capitalisées à perpétuité grâce à un financement conjoint par des universités, des industries, des gouvernements et des fondations. L'Université de Colombie-Britannique et celle de Northern BC ont toutes deux plusieurs de ces chaires financées par Forest Renewal BC (FRBC). Les autres écoles ne jouissent pas de niveaux similaires de soutien et l'établissement de chaires devrait y recevoir une haute priorité.

Les écoles forestières ont également besoin de former d'autres associations, particulièrement avec l'industrie et les gouvernements, pour établir des bourses d'études réservées à l'élite et qui attireront les meilleurs étudiants vers la profession forestière. De plus, les écoles forestières auront besoin de s'associer à des employeurs, à l'industrie et au gouvernement afin d'assurer aux étudiants des emplois saisonniers et des possibilités de stages en entreprise pour acquérir l'expérience pertinente.

Un exemple encourageant d'un partenariat existant est la création du Centre for Advanced Wood Processing (CAWP) à l'Université de Colombie-Britannique. Le partenariat qui a rendu cette initiative possible comprenait l'Université, l'industrie, et des ordres supérieurs de gouvernement. D'autres alliances peuvent être citées pour toutes les écoles forestières universitaires. De nouveaux partenariats créatifs seront essentiels au développement efficace des écoles forestières et de l'enseignement forestier, et ces partenariats devront recevoir une attention énergique et constante au

XXI[e] siècle. Pour que ces partenariats réussissent, les écoles forestières devront devenir des acteurs de premier plan dans des programmes interdisciplinaires et transdisciplinaires ainsi que dans la participation à des entreprises en collaboration.

Le milieu d'étude

En 1929, dans son essai devenu classique : « Aims of education and other essays », Whitehead écrivait :

> « Les universités sont des écoles d'enseignement et des écoles de recherche. Mais la raison première de leur existence ne se trouve pas dans la seule transmission du savoir aux étudiants ni dans la seule création de possibilités de recherche pour le corps enseignant. Ces deux fonctions pourraient être réalisées à un coût moindre, en dehors de ces institutions très coûteuses. »
>
> « La justification d'une université est qu'elle préserve la relation entre le savoir et l'enthousiasme, en unissant jeunes et vieux dans la proposition imaginative d'apprendre. L'université communique l'information, mais elle le fait de façon imaginative. C'est à tout le moins la fonction qu'elle devrait remplir pour la société. »

Longtemps avant que le mot ordinateur ne fasse partie du vocabulaire actuel, Whitehead soulignait le besoin d'apprendre de façon imaginative. En 1899, John Dewey faisait déjà la promotion de l'approche autogérée de résolution des problèmes et délaissait les cours magistraux au profit d'un apprentissage basé sur l'expérience. Il y a deux mille cinq cents ans, Confucius exposait le même principe quand il disait : « Parlez-moi et j'entends. Montrez-moi et je vois. Laissez-moi faire et je comprends. »

Nous avons toujours eu quelques rares professeurs de foresterie qui savaient éveiller l'intérêt des étudiants en transmettant le savoir de façon créative. Mais la norme continue à être le traditionnel maître dans une salle de classe, présentant une information prédigérée, cours après cours, sans appliquer cette information à des scénarios créatifs conduisant à l'évaluation des ressources forestières et des questions environnementales vitales à la société.

Cette dernière décennie particulièrement a connu des vents de changement, et les huit écoles forestières sont devenues de plus en plus préoccupées par l'amélioration des techniques pédagogiques et des milieux d'étude. Plusieurs facteurs ont stimulé un changement dans l'apprentissage, entre autres, un virage radical dans les attentes de la société à l'égard des secteurs des ressources forestières et de l'environnement; le fait pour les diplômés d'être confrontés à de nouveaux enjeux complexes et conflictuels en traitant avec l'industrie, l'environnement et la société; et, ce qui est extraordinairement courant pour 1999 et le XXI[e] siècle, une nouvelle génération d'étudiants entourés dès le jeune âge d'un monde numérique, et qui remettent en question nos manières d'enseigner. Aujourd'hui, les universités et l'enseignement à tous les niveaux tardent à s'adapter à cette nouvelle génération et aux changements considérables qui sont nécessaires dans la découverte du savoir.

On constate une tendance vers un apprentissage interactif dans toutes les écoles forestières des universités canadiennes et des révisions importantes des programmes

sont en cours. À l'Université Lakehead, une approche novatrice à l'enseignement, basée sur la solution des problèmes, s'est avérée fructueuse. L'Université de Colombie-Britannique a connu des révisions majeures de son programme d'études et chaque année un des éléments de ce programme est évalué. Son rapport annuel le plus récent fait état de subventions totalisant 76 047 $ pour améliorer le milieu d'étude dans la faculté. À Laval, d'importantes révisions du programme ont récemment été entreprises et des activités similaires sont en cours à l'Université d'Alberta comme à celle de Moncton.

La Faculté de foresterie et de gestion environnementale de l'Université du Nouveau-Brunswick eut un réveil brutal en 1990 quand il fut conclu que le programme n'était plus adapté aux préoccupations environnementales et économiques de la société, ni aux besoins des clients et de la profession. Lors de ses révisions régulières, le comité examinateur avait négligé de considérer les compétences, les systèmes d'étude et les attitudes. Dans un virage culturel majeur à la fois pour les enseignants et les étudiants, la révision du programme accorda pour la première fois autant d'attention au processus d'apprentissage qu'à son contenu. On adopta alors une méthode d'apprentissage basée sur des situations réelles et gérée par les étudiants, impliquant la formation de groupes et d'équipes de travail pour motiver les étudiants à s'informer, découvrir, expérimenter et réfléchir. Le conflit émotionnel qui s'ensuivit, particulièrement pour un corps professoral peu à l'aise dans le travail par équipes, fut intense. D'après Methven :

> « Le changement a été et continue d'être un processus difficile et douloureux impliquant un bouleversement émotionnel, l'adoption de nouvelles attitudes et le développement de nouvelles compétences dans un climat chargé d'incertitude. D'autre part, ce fut un processus excitant et extrêmement satisfaisant qui entraîna par la suite une forte croissance sur le plan personnel et organisationnel pour toutes les personnes concernées. »

> « Le changement est un processus et non une fin, de sorte que le processus se poursuit. Malgré le long chemin parcouru, il existe toujours une tendance à revenir aux zones traditionnelles de confort. L'innovation et le changement demandent du courage, de la persévérance et un apprentissage constant. »

En dépit des sérieuses difficultés inhérentes à la titularisation et aux méthodes traditionnelles d'enseignement, le corps enseignant de l'Université du Nouveau-Brunswick a répondu d'une manière impressionnante aux changements requis dans la façon de présenter les connaissances en foresterie et en environnement.

La plus jeune école canadienne, l'University of Northern BC, a rapidement obtenu de l'Association of BC Professional Foresters (ABCPF) l'agrément provincial de son programme forestier, ainsi que l'agrément national du Bureau canadien d'agrément en foresterie (BCAF). C'étaient là des réalisations importantes. Cette reconnaissance signifiait que les deux agences avaient fondé leurs normes d'agrément sur les

résultats de l'enseignement et les compétences plutôt que sur les matières de base enseignées. Par exemple, au lieu de donner un cours de dendrologie, on obtient une couverture équivalente (ou supérieure) de la matière en intégrant les connaissances appropriées dans plusieurs cours.

L'University of Northern BC a eu l'occasion d'établir un nouveau BSC agréé en Gestion des ressources naturelles avec majeure en foresterie, faune, pêcheries et activités récréotouristiques. Le professeur Winifred Kessler et ses collègues n'ont pas manqué cette occasion unique et, comme résultat, ont apporté une contribution exceptionnelle à la transmission de l'enseignement sur les ressources naturelles.

Le personnel enseignant demeure extrêmement important dans le processus éducationnel. Cependant, au XXI^{e} siècle, les professeurs joueront de plus en plus le rôle de facilitateurs d'apprentissage plutôt que de dispensateurs d'une information prédigérée. Dans ce processus, les professeurs seront libres de créer un matériel d'enseignement en profondeur entièrement nouveau, répondant aux besoins d'une nouvelle génération d'étudiants internautes adaptés aux méthodes interactives.

Le diplômé forestier professionnel

Des stratégies bien conçues ont été élaborées par le Service canadien des forêts, pour l'aménagement durable des ressources forestières du Canada. La gestion intégrée de toutes les valeurs forestières s'intensifiera à mesure qu'on avancera dans le XXI^{e} siècle et demandera une compréhension globale des interrelations intrinsèques de l'environnement forestier. Par conséquent, l'emploi dans le secteur continuera d'intéresser des gens d'autres disciplines préoccupés par les aspects généraux de la gestion des ressources naturelles, la planification de l'utilisation du territoire, le développement rural et les sujets connexes. Il n'est pas étonnant que ces domaines attirent des professionnels de disciplines autres que la foresterie, particulièrement des géographes, des biologistes, des architectes paysagers, des conservationnistes, des spécialistes en sols et en ressources hydriques, des économistes et des politicologues. Bien que les contributions de ces professionnels soient importantes, il existe un danger qu'ils ne contrôlent de façon excessive le processus décisionnel de la gestion des ressources, à l'exclusion des forestiers professionnels. Ces derniers doivent donc recevoir une formation plus étendue que dans le passé comme gestionnaires du territoire et des ressources, de façon à pouvoir représenter efficacement les préoccupations de la foresterie et des forestiers dans la perspective totale des ressources.

Le défi pour les écoles forestières universitaires consiste à développer avec créativité des programme d'études, des environnements d'apprentissage ainsi que des procédures pédagogiques qui prépareront les finissants à fonctionner efficacement comme forestiers professionnels maintenant et pour une bonne partie du XXI^{e} siècle. Ils devront entre autres posséder une solide connaissance de la diversité écologique et de la fonction des écosystèmes, ainsi qu'une

compréhension des dimensions économiques, sociales et culturelles des principaux enjeux liés à la forêt et à l'environnement.

Le diplômé professionnel en foresterie doit :

- Constamment regarder vers l'avenir, être souple et s'adapter de façon responsable aux problèmes et aux enjeux touchant les ressources naturelles et l'environnement, dans un monde en évolution constante et rapide compliqué par des progrès sans précédent et imprévisiblement explosifs dans les domaines de la science et de la technologie. Le défi est de devenir un gestionnaire discipliné du changement, conservant un sens impeccable de l'éthique envers la forêt, l'environnement et la société.
- Être déterminé à étudier de façon continue pour conserver la compétence une fois ses études terminées, à polir et à acquérir de nouvelles habiletés tout au long de sa vie. Cet apprentissage indépendant et ce besoin d'auto-renouvellement intellectuel doivent être inspirés par les écoles forestières.
- Être préparé à appliquer des stratégies et à prendre le leadership dans les horizons élargis de la gestion de l'ensemble des ressources. Les diplômés seront confrontés à des enjeux qui ne seront peut-être pas uniquement techniques, mais qui fréquemment auront des incidences économiques, environnementales, sociales, éthiques et culturelles. Les forestiers doivent voir les problèmes, leurs solutions et leurs résultats avec intégrité professionnelle, coordonnant des disciplines variées dans le processus d'intégration. Ils doivent être les principaux décideurs dans les questions relatives aux ressources forestières.
- Posséder des aptitudes de communication comprenant des habiletés interpersonnelles pour traiter avec les gens et la société en général, des habitudes de lecture pour toute la vie (p. ex. classiques, humanités, documentation scientifique et professionnelle), ainsi que des capacités supérieures de communication écrite et orale.
- Posséder des aptitudes d'intégration, de synthèse, de design et de mise en œuvre.
- Savoir résoudre des situations complexes, suivant un programme d'études basé sur la solution des problèmes et qui encourage l'originalité dans la synthèse des connaissances et de la technologie pour obtenir des solutions appropriées et équilibrées.
- Être compétent et constamment à jour dans l'application de la technologie de l'information à tous les aspects du milieu de travail. Cette habileté est essentielle pour utiliser efficacement les qualités ci-dessus, requises par les forestiers professionnels.

L'éducation et la formation de diplômés ayant toutes ces qualités sont des défis

impressionnants et excitants pour les écoles forestières universitaires au XXI^{e} siècle. Les écoles rencontreront ces défis. Les écoles forestières des universités canadiennes ont des antécédents solides de développement et de réalisations qui constituent un fondement stable sur lequel bâtir leur avenir.

Recherche forestière

Un regard sur le passé

Les Européens atteignirent le Nouveau Monde il y a plus de 400 ans sur des bateaux de bois, à la recherche d'un passage vers l'ouest. Une fois débarqués, ils commencèrent à abattre des arbres. Ce déboisement urgent avait pour but de créer suffisamment de territoire cultivable pour nourrir les nouveaux habitants et leurs animaux.

Une partie du bois récolté servait alors à la construction de cabanes en rondins ainsi qu'au chauffage; le reste était empilé avec les souches et les branches, puis brûlé pour fournir un fertilisant agricole naturel. Cet exercice fut maintes fois répété jusqu'à ce que la plus grande partie des terrains plats sur le littoral de l'Atlantique et le long de la vallée du Saint-Laurent eût été mise en culture.

Les outils nécessaires pour accomplir cette tâche arrivèrent aussi d'outre-mer avec les pionniers. L'énergie requise pour les utiliser était fournie exclusivement par des bœufs et des humains. Bientôt, les Européens apprirent des populations indigènes certaines leçons essentielles de survie et adoptèrent celles qui semblaient les plus pratiques, comme l'utilisation de raquettes et de canots en écorce de bouleau pour se déplacer, le piégeage du castor et la chasse à l'orignal pour l'habillement et la nourriture.

Au cours du XVIII^{e} siècle, les Européens poussèrent leur expéditions plus loin dans la partie ouest de cette vaste étendue de terre, et commencèrent à lutter les uns contre les autres pour acquérir le contrôle de la plus grande partie possible du territoire et devenir moins dépendants de leur mère-patrie.

En même temps, ils se mirent à exporter des matières premières (fourrure, tanin, potasse, mâts, madriers) afin d'obtenir les devises étrangères indispensables pour acheter la nourriture, les boissons et les objets fabriqués qui n'étaient pas produits ici (fusils, métaux, huile, sel, sucre, vin). Manquant de main-d'œuvre, ils commencèrent à construire des bateaux qui serviraient à exporter du bois dégrossi et à ramener des immigrants lors du voyage de retour. Tout fonctionna si bien qu'au tournant du siècle la population au nord du 45^{e} parallèle atteignait près d'un million d'habitants.

Durant le XIX^{e} siècle, les échanges avec le Vieux Monde augmentèrent, particulièrement après le blocus continental par lequel Napoléon coupa l'accès de l'Angleterre à sa principale source d'approvisionnement de bois. C'est alors que les Américains traversèrent le Mississipi et se répandirent dans la partie ouest du continent, devenant

« Les recherches futures en aménagement forestier devraient aider la société à faire les choix qui assureront la durabilité du développement économique basé sur les ressources forestières. »

progressivement le plus gros client du Canada, non seulement pour les produits agricoles mais aussi pour le bois et les autres ressources naturelles.

Avant la Confédération une série de développements technologiques et de nouveaux outils devinrent disponibles à l'industrie forestière, notamment les bateaux à vapeur en 1809, les scies circulaires en 1814, les produits de préservation du bois en 1846, les dalles humides en 1850 et les scies à tronçonner en 1855. De nouveaux produits furent aussi manufacturés, entre autres le contreplaqué à partir de 1830, et les traverses de chemin de fer vers 1850. L'industrie du bois, qui fut la première à se développer d'un océan à l'autre à partir du XVII^{e} siècle, fit face à un défi en 1864 quand on produisit pour la première fois de la pâte de bois au Québec.

Après la Confédération, le Canada exporta en Angleterre et aux États-Unis des quantités sans cesse grandissantes de matériaux à base de bois, à l'état brut et semi-brut, et se trouva inondé de devises, de technologies, d'équipements et de produits manufacturés en provenance de l'Europe et des États-Unis.

Rétrospectivement, les années écoulées depuis le premier débarquement des Européens en Amérique jusqu'en 1900 apportèrent des progrès significatifs en science et en technologie dans le secteur forestier. Des outils, des machines et des concepts nouveaux furent développés afin de permettre à l'homme de dépendre de moins en moins du vent, de l'eau et de l'énergie humaine pour manipuler des matériaux ligneux lourds et volumineux, et de plus en plus sur la vapeur, l'acier et l'équipement mécanique.

Au tournant du siècle, pour satisfaire l'appétit de l'industrie forestière, quelque vingt millions de mètres cubes de bois étaient récoltés chaque année dans les forêts canadiennes dans une optique de liquidation. Malheureusement, jusqu'à la fin de cette ère, autour de 1900, on n'accorda aucune attention à la recherche scientifique dans le secteur forestier canadien. Les connaissances et la majorité des outils provenaient de l'étranger.

La naissance de la recherche forestière fédérale

À partir de 1899, cette situation commença à changer. Des préoccupations relatives à la conservation des forêts faisaient leur apparition quand Elihu Stewart fut nommé chef de la section forestière du ministère fédéral de l'Intérieur. Sa première tâche fut d'organiser ce qui devint éventuellement le Service canadien des forêts (SCF) de Ressources naturelles Canada, le fer de lance de la recherche forestière au Canada.

Cependant, ce ne fut pas avant l'ouverture de la Station forestière expérimentale

de Petawawa en 1917 que la recherche devint quelque peu structurée. Le nouveau Service connut de sérieuses difficultés, particulièrement après que l'administration des ressources naturelles eût été transférée du gouvernement fédéral aux trois provinces de l'ouest en 1930; il traversa alors une sombre période de vingt ans.

La naissance de la recherche sur les produits forestiers

Le premier laboratoire de recherche sur les produits forestiers au Canada fut ouvert à Montréal en 1913, en coopération avec l'Université McGill. Un laboratoire similaire vit le jour à Vancouver en 1918.

La naissance de la recherche forestière provinciale

La première activité de recherche forestière au niveau provincial fut lancée en 1921 en Colombie-Britannique par le Service forestier et il se passa 24 ans avant qu'une deuxième division provinciale de recherche ne soit mise sur pied, cette fois en Ontario en 1945.

La naissance de la recherche industrielle sur les bois et forêts

La première recherche industrielle sur les bois et forêts débuta en 1927 sous Alexander Koroleff, quand il fut nommé secrétaire-directeur de la Section des bois et forêts de la Corporation canadienne de recherches sur les pâtes et papiers à Montréal. Elle prit encore plus d'ampleur en 1942 quand Koroleff devint directeur des recherches sur les bois et forêts. Ce pionnier devait publier plus de cent volumes et articles durant sa prolifique carrière.

La naissance de la recherche sur les pâtes et papiers

En 1914, la Division pâtes et papiers du Laboratoire des produits forestiers fut constituée à Montréal. Cependant, ce ne fut pas avant 1928, un an après la relocalisation à Ottawa des recherches sur le bois solide, que la Corporation canadienne de recherches sur les pâtes et papiers fut formée. Son administration fut confiée à un comité formé du gouvernement fédéral, de l'Association canadienne des pâtes et papiers et de l'Université McGill. Ce fut alors le début d'une recherche scientifique intensive dans le secteur des pâtes et papiers.

Rétrospectivement, entre 1900 et 1950, les gouvernements, tant au niveau provincial que fédéral, quelques universités canadiennes ainsi que l'industrie forestière réussirent à organiser certaines activités de recherche dans le secteur forestier au Canada. Cependant, les divers organismes impliqués n'accomplirent que peu de choses jusqu'au début de l'ère du rendement soutenu.

La maturation du Service canadien des forêts

Au début des années 1950, la recherche forestière devint une préoccupation majeure du SCF. Ce dernier commença à s'étendre

dans la plupart des régions du pays et ouvrit six laboratoires. À partir de ce moment, des recherches fondamentales et appliquées furent effectuées, surtout en biologie forestière, écologie forestière, classification des forêts, télédétection et inventaire forestier, génétique forestière et amélioration des arbres, taxonomie et physiologie des plantes, entomologie forestière, pathologie forestière, sylviculture et protection contre le feu.

En 1996, le programme de recherche du SCF fut subdivisé en dix réseaux nationaux gérés à partir de cinq centres de recherche régionaux. Parmi les sujets couverts, mentionnons : les feux de forêts, le changement climatique, l'impact des pratiques forestières sur l'environnement, la biodiversité forestière, les écosystèmes forestiers, l'état de santé des forêts, l'aménagement du paysage, la lutte contre les ravageurs forestiers, la biotechnologie, la génétique forestière et les questions socio-économiques.

À l'heure actuelle, le SCF a atteint la maturité, avec un personnel de 855 employés, une affectation budgétaire de 97 millions de dollars et des installations dans six provinces canadiennes. Depuis sa fondation, il a subi vingt-six changements administratifs, et il a réussi à survivre et à prospérer.

Des activités de recherche significatives sur la pollution de l'air, la bioénergie, la protection de l'environnement, la télédétection et les habitats fauniques dans leur rapport avec la forêt ont également été développées au sein de départements tels Agriculture Canada, Environnement Canada, et Pêches et Océans Canada.

La maturation de la recherche sur les pâtes et papiers

En 1950, l'Institut canadien de recherches sur les pâtes et papiers fut réorganisé et devint bientôt le plus grand organisme de recherche dans ce domaine. En 1998, l'institut connu sous le nom de PAPRICAN avait atteint la maturité; il avait un personnel de 345 employés à Pointe-Claire et à Vancouver, et une affectation annuelle de quelque 39 millions de dollars; son siège social était aussi le siège du Centre canadien d'excellence sur les pâtes mécaniques de bois.

Durant l'ère du rendement soutenu, plusieurs universités entreprirent des recherches sur la pâte et le papier. Mentionnons en particulier le Jack McKenzie Limerick Pulp and Paper Research Centre à l'Université du Nouveau-Brunswick; le Centre de recherche sur les pâtes et papiers à l'Université McGill; la Chaire de recherche industrielle CRSNG-PAPRICAN à l'Université de Montréal, ainsi que le Groupe de recherche en science et ingénierie du papier (GRESIP) et l'Unité de recherche sur les procédés d'écoulement industriels (URPEI); le Centre de recherches en pâtes et papiers de l'Université du Québec à Trois-Rivières; et le Pulp and Paper Centre à l'Université de Colombie-Britannique.

En outre, plusieurs compagnies forestières effectuèrent pendant une période de

temps et pour leurs propres besoins, des recherches sur les pâtes et papiers, notamment Abitibi-Consolidated, Cascades, Québécor, Cartons St-Laurent, Noranda et Tembec. Enfin, l'Alberta Research Council fut le dernier organisme à s'impliquer dans la recherche en ce domaine et ce, à partir de 1992.

L'établissement d'écoles d'études supérieures en foresterie

Ce n'est pas avant l'époque actuelle que les écoles forestières universitaires organisèrent des études supérieures. Même si ces écoles furent fondées au début de l'ère de la conservation, l'Université de Colombie-Britannique n'a offert un doctorat que depuis 1950, l'Université de Toronto depuis 1951, et Laval depuis 1959. Le financement était alors pour toutes ces écoles une sérieuse contrainte au progrès. Des scientifiques, qui avaient reçu leur formation au pays et à l'étranger, commencèrent à enseigner et à effectuer des recherches forestières de base. Les possibilités d'emploi pour eux, en dehors de ces écoles, se trouvaient principalement au sein du SCF.

En 1971, dans son livre sur l'enseignement forestier au Canada, George Garratt déconseillait fortement la création de nouvelles écoles de foresterie, dans le but de favoriser un plus fort appui à celles qui existaient déjà. Ses recommandations ne furent pas suivies. Cinquante ans après les quatre premières, de nouvelles écoles furent établies aux universités d'Alberta (1970), de Lakehead (1971), de Moncton (1985) et de Prince George (1993).

À partir de 1975, l'intérêt pour les sciences connexes à la foresterie se développa rapidement; par exemple, la biologie, le génie génétique, les biotechnologies, les sciences de l'environnement, l'architecture paysagère, la télédétection, l'aménagement récréatif, et les sciences politiques liées aux ressources naturelles furent tous des domaines où la spécialisation et la recherche devinrent organisés. Une foule de centres de recherche et de laboratoires furent donc établis dans les écoles forestières et en dehors, avec de bons résultats. Depuis 1995, le Department of Renewable Resources à l'Université d'Alberta est reconnu comme un Centre d'excellence en aménagement forestier durable.

Avant 1998, cinq des huit écoles forestières canadiennes avaient accordé entre 400 et 500 doctorats; leurs dépenses représentaient approximativement trois pour cent du budget total de recherche et de développement au Canada; la majorité des diplômés occupaient des postes de chercheurs au pays.

Le développement de la recherche industrielle sur les bois et forêts

Lowell Besley remplaça Koroleff en 1956 comme directeur des recherches sur les bois et forêts à l'Institut canadien de recherches sur les pâtes et papiers, et il mit en place un programme actif de recherche en exploitation forestière et en sylviculture, en coopération avec diverses compagnies forestières. Ce programme se poursuivit à l'Institut jusqu'en 1972, alors qu'une réorganisation eut lieu. Durant cette

période, peu de compagnies forestières entreprirent elles-mêmes des recherches sur les bois et forêts, et celles qui le firent apportèrent peu de contributions significatives, surtout à cause d'un manque de masse critique et de l'absence d'un appui continu.

Le développement de la recherche forestière provinciale

En 1967, Québec fut la troisième province à mettre sur pied un organisme structuré de recherche forestière au sein de son ministère des Terres et Forêts; en 1997, la Direction provinciale de la recherche forestière devint un Service autonome, et l'industrie forestière fut invitée à collaborer à son financement par le biais d'un fonds forestier.

L'Alberta fut le quatrième gouvernement provincial à s'intéresser à la recherche forestière. Peu après 1980, une section de recherche fut établie à Edmonton, dans le Ministry of Environmental Protection; elle fut en opération jusque vers la fin des années 1990 alors que l'Alberta Research Council mit sur pied une unité de recherche forestière à Vegreville.

En 1985, le gouvernement fédéral conclut des Ententes de développement des ressources forestières (FRDA) avec plusieurs provinces. Un volet de ces ententes prévoyait des recherches à être effectuées par les gouvernements provinciaux ou leurs entrepreneurs. Pendant dix ans, les FRDA contribuèrent à favoriser la recherche forestière, puis furent abandonnées.

L'Ontario Forest Research Institute (OFRI) commença à effectuer des recherches en foresterie pour le ministère des Richesses naturelles de l'Ontario en 1989, et le Centre for Northern Forest Ecosystem Research fut créé à l'Université Lakehead en 1991.

En Colombie-Britannique, une société de la Couronne nommée Forest Renewal BC (FRBC) fut formée en 1994 dans le but de procurer de l'emploi, et la recherche forestière se vit allouer dix pour cent des 400 millions de dollars obtenus annuellement de l'industrie.

Ainsi, en 1998, quatre gouvernements provinciaux supportaient encore la recherche forestière, et allouaient 45 millions de dollars chaque année à cette fin. Une bonne portion de ces allocations était redistribuée à des instituts de recherche et à des universités. La plus grande partie des activités provinciales consistaient en recherche appliquée touchant l'écologie forestière, le renouvellement des forêts, la sylviculture, l'amélioration des arbres, la réponse de la forêt aux interventions humaines, ainsi que la protection des forêts.

Le développement de la recherche en génie forestier

En 1975, après le démantèlement du Groupe de recherche sur les bois et forêts à PAPRICAN, l'Institut canadien de recherches en génie forestier (FERIC) fut créé

pour impliquer à la fois le gouvernement fédéral et l'industrie dans le financement conjoint de la recherche sur les opérations forestières, et pour combler un manque de connaissances dans le secteur forestier canadien. Sa mission était de fournir à ses membres de l'industrie les connaissances et la technologie dont ils avaient besoin pour réaliser des opérations forestières à un coût compétitif. Les programmes de recherche couvraient les opérations et les systèmes de récolte (évaluation et surveillance des équipements forestiers), la construction et l'entretien des routes, le transport du bois (conception de camions et de remorques, entretien des équipements), les technologies spécialisées et l'ingénierie de design.

Dix ans plus tard quand les gouvernements provinciaux commencèrent à participer au financement de FERIC, des recherches sur les opérations à petite échelle et les opérations sylvicoles (soins culturaux des peuplements, systèmes de coupe partielle, régénération) s'ajoutèrent. La recherche sur la qualité des opérations forestières et l'évaluation de leur impact sur l'environnement commençaient.

Aujourd'hui, FERIC possède des laboratoires au Québec et en Colombie-Britannique et mène des recherches au stade de précommercialisation partout au Canada, en coopération avec les gouvernements provinciaux et territoriaux, le SCF et plus de cent compagnies forestières. Son personnel est de 85 employés et son budget annuel de 8 millions de dollars.

La maturation de la recherche sur les produits forestiers

En 1979, les laboratoires de produits forestiers de l'est et de l'ouest furent privatisés et commencèrent à fonctionner sous la bannière de Forintek Canada Corp. En 1994, les laboratoires d'Ottawa furent déménagés à Québec. Actuellement, Forintek est parvenu à maturité. Il est supporté par 155 compagnies forestières, le gouvernement fédéral et plusieurs gouvernements provinciaux. Il compte des effectifs de 185 employés et son budget annuel est de 19 millions de dollars.

Plusieurs universités ont également développé une expertise dans la recherche sur les produits forestiers, notamment l'Université du Nouveau-Brunswick (Wood Science and Technology Centre), l'Université Concordia (Centre des études sur le bâtiment), l'Université Laval (Département des sciences du bois et de la forêt), l'Université

de Toronto (Chair in Wood and Composite Product Development), ainsi que l'Université de Colombie-Britannique (Centre for Advanced Wood Processing).

De plus, quelques compagnies forestières et une société de la Couronne ont mené à leurs propres fins des recherches sur les produits du bois et les matériaux de construction; mentionnons en particulier Domtar à Senneville, Québec, MacMillan Bloedel et Canfor à Vancouver, ainsi que l'Alberta Research Council. En 1996, Manning Diversified et Kaufmann Pacific formèrent le Boreal Wood Centre en Alberta, un partenariat unique entre deux compagnies forestières, un collège et une collectivité.

Le développement de la recherche sur l'équipement forestier

Enfin, les fabricants d'équipement sont actifs dans le domaine de la recherche et du développement, mais pour leur propre bénéfice; il est par conséquent difficile d'identifier et de quantifier leurs travaux. En 1979, cinquante-et-une de ces compagnies étaient engagées dans la recherche au Canada (dix dans le secteur de la récolte forestière, neuf dans l'industrie des produits de bois solide, et trente-deux dans les pâtes et papiers); leurs dépenses étaient estimées à 10 % du total pour le secteur forestier. Depuis lors, le nombre total de manufacturiers impliqués dans la recherche a augmenté. En 1998, par exemple, une étude menée au Québec révélait qu'il y avait 70 fabricants d'équipements de scierie et de machinerie forestière, employant 1900 personnes, et huit fabricants de produits chimiques employant plus de 500 personnes. L'étude ne précisait pas ceux qui s'occupaient de recherche.

Depuis le début de la mécanisation forestière, l'équipement forestier a été en très grande partie développé et fabriqué en Scandinavie, aux États-Unis et au Canada, et la machinerie de l'âge moderne est principalement une synthèse des développements dans ces pays. Les contributions des manufacturiers canadiens comprennent des scies motorisées améliorées construites à Vancouver durant la Deuxième Guerre mondiale, le développement d'un mât de téléphérage transportable en acier par la compagnie Madill à Nanaimo, les développements continus de débardeurs et autres machines forestières par Timberjack, la tête de coupe rotative de Koehring, le premier système de récolte entièrement mécanisé construit au Québec par Logging Research Associates, l'invention d'une ébrancheuse à flèche articulée par Tanguay, et la révolutionnaire Chip-N-Saw mise au point par CanCar à Vancouver.

Et la liste continue. Malheureusement, il est difficile pour les fabricants d'équipements de survivre ou de demeurer au Canada. Habituellement, quand leurs produits commencent à se vendre à l'extérieur du pays, la combinaison de lourds impôts, d'un régime de réglementation contraignant et de salaires élevés les incite à transporter ailleurs des activités nouvelles

de vente, d'ingénierie et de production. Une réforme des mesures incitatives et dissuasives rencontrées par les fournisseurs canadiens d'équipements forestiers offrirait une occasion exceptionnelle d'expansion de ce secteur, et d'augmentation du volume de recherche et de développement effectué ici. En outre, il est d'un grand avantage pour les industries forestières primaires d'avoir au pays même un secteur d'approvisionnement solide.

Comme aux siècles passés, le Canada importe encore un grand nombre de machines et d'équipements forestiers développés en Scandinavie, en Allemagne, au Japon, aux États-Unis ou ailleurs. Ces machines servent à effectuer des recherches forestières, à réaliser des opérations forestières, à transporter le bois, les copeaux, la pâte, le papier et les autres produits du bois, ou à convertir les arbres en une foule de produits à base de bois et de pâte. Il semble que nous soyons quelque peu autosuffisants uniquement dans l'industrie du bois solide. La recherche nécessaire pour développer les machines et les équipements importés se fait à l'étranger, et les Canadiens en défraient le coût au moment de l'achat.

Rétrospectivement, la recherche scientifique dans le domaine forestier s'est développée de façon substantielle et, dans plusieurs cas, a atteint un état de maturité au Canada durant les 50 dernières années, bien que peu d'organisations aient acquis une réputation internationale. En même temps, la mondialisation a frappé le secteur et a changé radicalement les valeurs de la société canadienne. Elle a polarisé la population au point que plusieurs des anciens dogmes sont devenus désuets et que l'établissement d'un consensus est maintenant un défi de taille olympique. Il faut par conséquent chercher de nouvelles orientations pour l'avenir.

La recherche future sur les pratiques d'aménagement forestier

Les pratiques d'aménagement forestier issues de conclusions scientifiques devraient avoir plus de chances d'être adoptées à l'avenir que celles qui résultent de préférences politiques. La certification de l'aménagement forestier devient rapidement le moyen ultime de permettre un certain degré de compréhension entre les adeptes du scénario du développement durable et ceux du scénario « vert ». Qui plus est, elle pourrait devenir la seule façon d'assurer que 70 % des produits forestiers canadiens continuent à se vendre sur les marchés mondiaux, rapportant au Canada des revenus estimés à 40 milliards de dollars en 1998.

Le Conseil canadien des ministres des forêts (CCMF) a récemment défini six critères essentiels à la certification de l'aménagement forestier durable. Après avoir consulté des gestionnaires forestiers, Tony Rotherham de l'Association canadienne des pâtes et papiers a soumis une liste de cinquante projets de recherche à compléter en rapport avec ces critères; tous ensemble ils constituent un programme de recherche pour plusieurs décennies à venir.

Par exemple, pour appliquer le premier critère, le maintien de la diversité biologique,

il serait essentiel de comprendre les régimes de perturbation naturelle et de les comparer aux activités d'aménagement forestier.

Le deuxième critère, la préservation et l'amélioration des conditions et de la capacité de production des écosystèmes forestiers, nécessiterait des recherches sur des moyens efficaces de lutte biologique contre les ravageurs forestiers. Quant au troisième critère, la conservation des ressources pédologiques et hydriques, il demanderait des recherches sur des stratégies efficaces d'aménagement des zones riveraines. Pour étudier la contribution des écosystèmes forestiers aux cycles écologiques mondiaux, il faudrait également poursuivre des recherches en rapport avec les systèmes permettant de prévoir les effets d'une augmentation du dioxyde de carbone dans l'atmosphère sur la croissance des arbres, en peuplements naturels et aménagés.

Des recherches sur les multiples bénéfices que la forêt procure à la société impliqueraient l'identification de moyens d'intégrer les besoins des divers usagers de la forêt dans la planification et l'exécution de l'aménagement forestier, afin d'éviter la perte de territoires forestiers productifs en faveur des usages non reliés à la consommation. Enfin, l'acceptation par la société de sa responsabilité envers le développement durable entraînerait des recherches en vue de déterminer des processus efficaces de consultation publique.

Il y a douze ans, Vidar Nordin écrivait dans le Forestry Chronicle que « la recherche est le fondement d'un bon aménagement forestier et d'une productivité accrue de nos forêts. À moins que nous ne commencions dès maintenant à regagner nos capacités de recherche, la position du Canada sur les marchés mondiaux s'affaiblira. » La situation a peu changé depuis ce temps, et la déclaration demeure toujours vraie.

En plus de fournir de nouvelles connaissances pour améliorer la productivité des forêts, les recherches futures en aménagement forestier devraient aider la société à faire les choix qui assureront la durabilité du développement économique basé sur les ressources forestières.

La recherche sur les nouvelles technologies forestières

Dans l'avenir, plusieurs nouvelles technologies seront sans doute développées et mises en application dans la forêt canadienne. Premièrement, on peut imaginer l'homme faisant tout en son pouvoir pour acquérir une connaissance maximale du territoire et exercer son influence sur toutes les ressources naturelles avec un minimum d'effort physique.

Cette attitude devrait favoriser de nouveaux développements spectaculaires de la géodésie pour le positionnement et les levés topographiques, du radar pour la localisation, de l'imagerie satellitaire pour l'observation, de la télédétection pour la prise de mesures, des systèmes d'information géographique pour la planification, de la photo-interprétation par ordinateur

pour la cartographie, ainsi que des systèmes d'acquisition voix-données pour les communications.

Elle devrait également favoriser le développement de systèmes de positionnement géographique pour la navigation en forêt de la machinerie mobile; de la technologie des capteurs optiques, des robots et des machines à pattes pour récolter et façonner des arbres et des plantes de petite taille sans main-d'œuvre; de la vision artificielle pour mesurer le bois en empilements ou par pièces sans contact humain; d'alliages métalliques légers pour les transporteurs de lourdes pièces de bois, diminuant ainsi l'empreinte au sol.

Elle devrait en plus favoriser le développement d'un vaste éventail de biotechnologies, d'équipements aériens, ainsi que d'outils d'aide à la décision et de systèmes prévisionnels informatisés pour assurer une utilisation harmonieuse du territoire et protéger les terrains forestiers contre les insectes, les maladies et les incendies.

Deuxièmement, maintenant que les opérations de récolte forestière sont mécanisées, on peut envisager l'introduction de machines qui rendront possible la mécanisation de toutes les phases de régénération des forêts et de toutes les opérations sylvicoles. Les forestiers pourraient ainsi faire largement usage de simulateurs pour déterminer des traitements de peuplements ainsi que des activités de récolte du bois qui seraient acceptables tant sur le plan social qu'environnemental et qui respecteraient l'écologie de la forêt plus qu'ils ne le font aujourd'hui.

Troisièmement, on peut imaginer l'homme utilisant non seulement des arbres mais toutes les fibres qui croissent sur le territoire pour approvisionner des usines mobiles, spécialisées dans la fabrication de produits ligneux, de sous-produits, de produits usinés, et de produits hybrides dans lesquels le bois pourrait être combiné à des matériaux tels que plastique, aluminium, acier, béton et minéraux. Ceci encouragerait les gestionnaires forestiers à repenser la chaîne d'approvisionnement en bois pour en faire une opération plus efficace qu'à l'heure actuelle, et forcerait les usines à adopter la maximisation de la valeur potentielle comme principe directeur.

Cette troisième approche devrait aussi favoriser le développement d'une grande variété de nouvelles machines spécialisées fonctionnant à très haute vitesse, pouvant diriger efficacement la chaîne de production par l'identification, la manutention et la préparation d'une gamme de pièces de dimensions et d'espèces variées, en bois ou matériaux fibreux, qui seraient combinées à des produits non ligneux et recyclés, pour répondre aux besoins des consommateurs.

Quatrièmement, on peut imaginer l'homme utilisant des fibres de toutes variétés, produites par des méthodes agricoles ou sylvicoles, pour préparer un assortiment toujours plus vaste de pâtes et de papiers pouvant répondre à tous les besoins. Ceci devrait favoriser l'arrivée sur la scène forestière de nouveaux acteurs intéressés à acquérir des crédits pour le carbone produit par la restauration des terres déboisées. Le mélange de plusieurs types de fibres

pourrait rendre plus difficiles le polyrecyclage et aussi la fabrication de produits superblancs, d'où la possibilité de certains changements culturels, comme de nettoyer avec du papier gris, ou de lire sur des pages brunes de nouvelles idées écrites en blanc.

L'organisation et la coordination de la recherche

Actuellement, le Canada compte approximativement 125 groupes de recherche dans le secteur forestier; plus de la moitié d'entre eux sont situés au Québec. Plusieurs ont été créés au cours des vingt-cinq dernières années et peu ont jusqu'à maintenant atteint une réputation internationale. Sauf un nombre restreint de centres et d'instituts de recherche plus anciens, la plupart de ces groupes ne possèdent pas une masse critique de chercheurs scientifiques dans un champ particulier d'investigation. Des scientifiques formés en foresterie et en génie forestier font maintenant équipe avec des biologistes, des écologistes, des économistes, des environnementalistes, des spécialistes en aménagement récréatif, des sociologues, et plusieurs autres experts qui ont récemment fait leur entrée dans le secteur forestier.

Dans l'avenir, la recherche interdisciplinaire deviendra vraisemblablement la norme. Les groupes de recherche devraient s'efforcer d'atteindre une masse critique dans un nombre restreint de champs plutôt que de couvrir le plus grand terrain possible avec une expertise limitée. Chaque groupe gagnerait en crédibilité en recrutant des scientifiques forestiers dans ses rangs, et en confiant une bonne mesure d'autorité de gestion à des comités consultatifs comprenant de nombreux intervenants.

Au sein du gouvernement fédéral, la coordination de la recherche est assurée par le Conseil d'experts en sciences et en technologie (CEST), qui aide le ministre de l'industrie à coordonner les politiques liées aux sciences et à la technologie et à déterminer leur relation avec les dix-neuf ministères et agences du fédéral s'occupant de sciences. Le ministre des Ressources naturelles est informé, par un Conseil consultatif national en recherche forestière (CCNRF), des priorités, des besoins et des possibilités à l'échelle nationale; et ses homologues dans plusieurs provinces sont entourés de structures provinciales similaires au point de vue consultation et coordination. Le Groupe de travail sur les sciences et la

technologie au sein du CCMF peut également conseiller les ministres fédéraux et provinciaux responsables des forêts et identifier des possibilités de coopération entre les divers ordres de gouvernement. Enfin, une coalition pour l'avancement des sciences et de la technologie (FORCAST) aide à définir des priorités pour le développement des sciences et de la technologie au pays, et à bâtir des partenariats entre les divers intervenants.

Dans un pays aussi étendu que le Canada, où les ressources forestières publiques et privées sont aussi importantes et diversifiées, il est essentiel d'identifier des priorités de recherche et d'assurer la coopération entre les organismes de recherche ainsi que la coordination de leurs efforts; mais c'est là une tâche monumentale qui occupe une bonne partie du temps des gestionnaires en recherche. Le changement continuel dans l'affiliation politique du gouvernement tant au niveau provincial que fédéral est loin de faciliter la tâche. La compétition entre les universités pour obtenir plus d'attention et d'appui dans la plupart des champs de recherche, au lieu de la formation d'alliances créatrices, contribue également à la difficulté. Le manque de synchronisme entre les cycles forestiers (de 50 à 100 ans), les cycles politiques (de 3 à 5 ans) et les cycles financiers (de 3 mois à 1 an) empêche souvent les gouvernements de comprendre les contraintes imposées à l'industrie et vice versa.

On ne peut imaginer comment la coordination des efforts pourrait devenir le moindrement plus facile dans l'avenir, spécialement si ces efforts doivent être accrus de façon substantielle. Les voies de la consultation et du partenariat sont certainement à privilégier.

Le financement de la recherche

Le financement de la recherche dans le secteur forestier fait l'objet de lamentations depuis 50 ans au Canada. Quatre études détaillées réalisées par Smith et Lessard, Place, Solandt, ainsi que Binkley et Forgacs au cours du dernier quart de siècle indiquent que les dépenses en recherche dans le secteur forestier canadien, exprimées en dollars constants, demeurent fixes à environ 300 millions (1998) par année. Quelque 3000 personnes ont été employées directement dans ce champ d'activité au cours de cette période.

Le secteur privé défraie 45 % de cette facture, le gouvernement fédéral 30 % et les provinces 25 %. La recherche sur les produits du bois reçoit la plus petite part (9 %), la recherche sur les pâtes et papiers quatre fois autant (36 %), et le reste (55 %) va à la recherche sur la forêt. D'après Binkley et Forgacs, l'industrie investit très peu dans la recherche sur la forêt, les gouvernements très peu dans la recherche sur les produits forestiers, et la contribution combinée des universités est trop minime pour qu'on en tienne compte. Pendant les quinze dernières années, le gouvernement fédéral a dépensé davantage pour la recherche sur la forêt que tous les gouvernements provinciaux et l'industrie forestière réunis. Bien que 300 millions de dollars puissent sembler un effort substantiel, une fois comparés à la valeur des expéditions de tous

les produits forestiers fabriqués dans ce pays (52,6 milliards en 1998), c'est loin de l'être. En fait, cela représente seulement un maigre un demi de un pour cent, ou la moitié de ce qui est dépensé dans tous les autres secteurs industriels au Canada. Si on compare ce bilan aux efforts de recherche entrepris par d'autres pays industrialisés, le tout exprimé en pourcentage du PNB, le Canada se classe au dernier rang.

Il semble que l'industrie forestière, contrairement à l'industrie pharmaceutique par exemple, n'a pas été suffisamment rentable pour éviter de nombreux exercices périodiques de coupure des dépenses non essentielles, quand les fluctuations cycliques des marchés faisaient baisser les marges de profit. Jusqu'à maintenant, les dépenses en recherche forestière ont été considérées principalement comme non essentielles.

Il y a environ dix ans, le Conseil des sciences du Canada recommandait que des décideurs de haut niveau supervisent l'élaboration d'une stratégie coordonnée destinée à accroître l'innovation technologique au pays, par et pour l'industrie des produits forestiers. Depuis lors, deux Stratégies forestières nationales ont été préparées; la dernière s'applique à la période 1998 – 2003 et elle a l'appui d'un grand nombre d'intervenants. Elle contient des orientations stratégiques pour renforcer l'industrie et bâtir une approche par équipes vers la gestion des sciences et de la technologie. Un Plan d'action national en sciences et technologie forestières a subséquemment été publié, indiquant les priorités dans ce secteur. Si ces documents étaient pris au sérieux par tous les intéressés, cela contribuerait grandement à un revirement de la situation présente.

Dans l'avenir, les deux ordres de gouvernement devront accroître substantiellement leurs contributions à la recherche dans le secteur forestier, ne serait-ce que pour soutenir la comparaison sur le plan international. Et l'industrie devra accroître sa contribution encore davantage, d'abord pour compenser son manque d'engagement actuel dans la recherche forestière et, deuxièmement, pour égaler les investissements par les deux ordres de gouvernement. Pour que cela se produise, les gouvernements doivent créer des incitatifs appropriés (arrangements liés à la tenure, aux politiques fiscales ou aux deux) et un climat économique qui aidera l'industrie forestière à reprendre quelque vigueur, et à demeurer en santé et rentable. Les universités devront établir des chaires plus prestigieuses, capitalisées pour de plus longues périodes de temps, ou à perpétuité, par un financement conjoint de l'industrie, des gouvernements et des fondations.

La communication des résultats des recherches

En 1964, Vidar Nordin à qui on demandait si l'allocation totale de fonds à la recherche forestière au Canada était raisonnable, eut « un gros non » comme réponse. Il en rejeta le blâme sur le fait que les scientifiques forestiers avaient pendant trop longtemps négligé de tenir le grand public au courant de leurs activités.

Avant cette date, et depuis, la règle « publie ou meurs » a prévalu dans la communauté scientifique. Cependant, peu d'enquêtes ont été faites pour évaluer le degré de satisfaction des auditoires cibles, qui excluaient le grand public. Plusieurs scientifiques étaient plus avides d'être lus ou entendus par leurs pairs que par n'importe qui d'autre.

À l'avenir, la technologie de l'information pénétrera dans les institutions de recherche et facilitera de beaucoup les communications et le transfert de technologie, à l'intérieur de la communauté scientifique elle-même comme en dehors. Ceci devrait augmenter l'appui politique pour la recherche dans le domaine forestier et, espérons-le, lui procurer un financement grandement requis.

Conclusion

Dans le XXI^{e} siècle, les forestiers cultiveront des arbres pour les compagnies forestières afin d'assurer leur croissance économique, et pour les collectivités afin d'assurer leur développement durable. S'il réussit à convaincre la majorité des gens d'adopter le scénario du développement durable, le secteur forestier prendra de l'expansion et de la vigueur parce que l'industrie forestière sera prospère. Sinon, les Canadiens devront réévaluer leur capacité à maintenir leur présent niveau de vie. Il faudra convaincre les intervenants forestiers et le grand public des vertus de la recherche scientifique afin d'obtenir l'appui nécessaire.

Notre avenir sera fait de la somme de nos investissements d'aujourd'hui.

Politique forestière

Des idées neuves, des connaissances nouvelles et des visions audacieuses sont les bienvenues dans le secteur forestier canadien à l'aube du nouveau millénaire. Elles sont les germes de notre avenir dans les forêts. Mais, en elles-mêmes, elles ne suffisent pas. Le seul fait qu'il existe un accord grandissant sur la nécessité d'un nouveau concept d'utilisation des forêts et sur ses caractéristiques essentielles, n'est pas un gage de réussite. La réalisation de notre vision exige un changement, en certains cas radical, dans les politiques et les institutions forestières partout au Canada.

Les politiques forestières canadiennes furent élaborées à mesure que nos concepts des forêts et notre façon de les utiliser évoluaient avec le temps. Les politiques d'aujourd'hui, telles qu'elles se manifestent dans la législation forestière des divers gouvernements fédéral et provinciaux, sont des versions modifiées de politiques adoptées pour réaliser des visions ou des concepts antérieurs d'utilisation de la forêt.

Les premières politiques

Jusqu'au début du dix-neuvième siècle, alors que l'attitude générale était de liquider les forêts, il n'y avait guère de législation qui puisse mériter le titre de politique forestière. Une exception était la politique de la large flèche, adoptée en 1711 par le gouvernement britannique, qui réservait les tiges de pin blanc dont le diamètre dépassait deux pieds pour être utilisées comme mâts et espars par la Marine royale. En 1763,

pour des raisons similaires, des réserves forestières à usage naval furent mises de côté dans chaque canton du Québec. Dans les deux cas, la loi avait pour but de protéger une ressource stratégique – des arbres sur pied de dimensions spécifiques. Une fois ces arbres abattus, la forêt pouvait être coupée. Si la terre était fertile, elle était débarrassée du couvert forestier qui restait et ensemencée à des fins agricoles; sinon, elle restait à l'abandon.

C'est durant cette période du début de l'histoire du Canada que certains droits mal définis sur les forêts furent accordés aux communautés autochtones sous forme de traités. Ces traités, en fait, constituent une première forme de tenure. Des droits additionnels de propriété furent subséquemment accordés sur une bonne partie des mêmes territoires par divers gouvernements provinciaux, créant énormément de confusion et nombre de conflits, lesquels commencent à peine à être résolus devant les tribunaux et par la négociation. Ce qui est devenu clair dans plusieurs décisions récentes des tribunaux est que les droits, ou tenure, des autochtones sont un élément bien établi dans le cadre de la politique forestière canadienne.

Les premières législations, commençant avec l'imposition de redevances sur la coupe du bois au Nouveau-Brunswick en 1817, n'avaient rien à voir avec l'utilisation des forêts mais elles avaient pour but de procurer des revenus à l'état. Neuf ans plus tard, l'Ontario et le Québec adoptaient des lois similaires conférant à ces administrations les droits de propriété des forêts sous leur juridiction et le privilège de percevoir un revenu de leur exploitation. Ce fut l'origine d'une politique qui persiste encore aujourd'hui, selon laquelle les gouvernements provinciaux utilisent les forêts comme source de revenus généraux pour financer des activités gouvernementales sans rapport avec les forêts. Les revenus provenant de la vente du bois en forêt servaient à la construction de routes, d'hôpitaux, d'écoles et autres ouvrages publics. Depuis ce temps, ceux qui s'occupent d'aménagement des forêts doivent entrer en concurrence avec d'autres pour obtenir une partie de cet argent. Ainsi, une politique fondamentale, cohérente avec le concept de liquidation des forêts, se trouva consacrée : la forêt n'a pas de droit prioritaire sur les revenus perçus pour son utilisation, et tous ces revenus reviennent, en premier lieu, au trésor provincial. Obtenir une partie de ces fonds pour aménager les forêts s'est révélé depuis lors une bataille ardue.

Avec l'émergence d'un secteur du sciage en Ontario et en Colombie-Britannique au milieu du XIX^{e} siècle, un autre ensemble de politiques fut adopté pour réallouer les revenus générés par la coupe en forêt. Durant l'âge d'or du commerce des équarris le long de l'Outaouais et du Saint-Laurent, l'exportation de billes à l'état brut était rare. Mais, quand une industrie du sciage se développa dans le sud de l'Ontario et sur la côte de Colombie-Britannique, ce genre de commerce extérieur devint un sujet de controverse. Il était très simple de remorquer les billes sur les Grands lacs ou le Puget Sound jusqu'aux usines américaines,

prévenant ainsi la construction d'usines canadiennes et réduisant les revenus des gouvernements.

L'obtention de permis de coupe devint par conséquent conditionnelle à la fabrication de bois sciés, non seulement en territoire canadien, mais dans les provinces mêmes où poussait le bois. L'effet de cette politique, qui reste en vigueur un siècle et demi plus tard, fut de rediriger une partie du revenu généré en forêt vers le secteur du sciage. C'était cohérent aussi avec le concept de liquidation des forêts, en favorisant la construction d'une infrastructure industrielle au détriment du maintien de la ressource forestière qui lui fournissait sa matière première. À cette époque, l'industrie était considérée comme étant aussi temporaire que les forêts elles-mêmes. De cette manière, un autre pilier de la politique forestière canadienne fut mis en place.

Les politiques de tenure

Un autre ensemble clé de politiques qui apparut tôt dans l'ère de liquidation fut l'octroi de permis aux industriels du sciage pour couper du bois sur les terres de la Couronne. Ces premières politiques de tenure étaient des versions civiles des contrats octroyés par la Marine royale pour couper des mâts en vertu de la politique de la large flèche. Les opérations commerciales de coupe de bois qui se développèrent pour pourvoir aux besoins locaux et vendre sur les marchés européens d'exportation alors en expansion, pouvaient obtenir des permis de coupe sur une superficie déterminée, pendant que le gouvernement demeurait propriétaire de la terre.

« Aujourd'hui, après pratiquement deux siècles, la politique forestière canadienne est un ensemble déconcertant de lois, de règlements et de pratiques courantes. Elle est constituée d'éléments clés élaborés à des époques antérieures pour réaliser des concepts forestiers abandonnés il y a longtemps... »

Ce système naissant de tenure, dans un contexte où l'objectif sous-entendu était la liquidation des forêts, bénéficia au gouvernement, à l'industrie, tout comme aux colons. Le gouvernement obtenait des revenus des industriels du sciage, puis donnait ou vendait la terre défrichée aux fermiers, qui pouvaient alors être taxés à perpétuité. Les colons évitaient ainsi une bonne partie du travail pénible qu'impliquait le défrichage. Et, pour obtenir la matière première, les scieurs n'avaient pas à engager leur capital limité dans l'achat de terres boisées. Ils ne payaient le bois qu'une fois coupé, sans aucune taxe foncière.

Quand le commerce des bois sciés commença dans la région des Grands lacs, cette politique s'affirma encore plus afin d'assurer aux scieurs de l'Ontario un avantage économique sur leurs concurrents américains, qui devaient acheter les terrains forestiers pour obtenir le bois et avaient à supporter les coûts de propriété. Puisque la forêt et l'industrie qui en découlait étaient considérées comme transitoires, aucune valeur n'était attachée à la propriété de terrains forestiers. Cette propriété fut conservée par la Couronne, non pas, à cette époque, pour procurer des possibilités futures d'aménagement forestier, mais pour

maximiser les revenus du gouvernement et faciliter la colonisation du pays.

Ce principe fondamental de tenure, l'appartenance à la Couronne, fut adopté de façon plus ou moins intacte par les autorités coloniales sur la Côte ouest et, après 1871, par le nouveau gouvernement provincial. En 1930, quand les provinces des Prairies acquirent le contrôle de leurs ressources forestières, elles adoptèrent des politiques de tenure modelées sur celles qui avaient pris forme dans les autres provinces au cours du siècle précédent.

L'apparition d'idées conservationnistes en Amérique du Nord vers la fin du XIX^{e} siècle contribua à ancrer davantage le principe qui se développait au Canada, selon lequel le territoire forestier appartenait à l'état. Les principaux adeptes de la pensée conservationniste aux États-Unis étaient des forestiers, des universitaires et des fonctionnaires du gouvernement qui avaient été formés en Europe. Le principal conservationniste au Canada et aux États-Unis à ce moment était un socialiste ouvertement déclaré, E.B. Fernow, qui écrivait avec passion au sujet de l'État « socialiste idéal ».

Aux États-Unis à ce moment, une bonne partie du territoire forestier était du domaine privé et, en accord avec le concept courant de liquidation, la forêt était impitoyablement exploitée, puis abandonnée. Le public américain était tout à fait préparé à envisager une révision des politiques de longue date s'opposant à la propriété par l'état du territoire forestier, et consentit volontiers, particulièrement dans les états de l'ouest relativement peu peuplés, à la création de forêts nationales appartenant au gouvernement fédéral pour assurer des réserves perpétuelles de bois.

Au Canada, cet aspect du conservationnisme confirma davantage les politiques existantes de propriété par la Couronne. Une bonne partie du credo conservationniste se retrouva dans la législation avec le ferme appui de la puissante industrie canadienne des produits forestiers. Contrairement à la situation aux États-Unis, les principaux conservationnistes au Canada étaient des industriels du sciage, tels que James Little, qui fut le conférencier invité au premier congrès forestier nord-américain à Cincinnati en 1882.

Ces leaders de l'industrie appuyaient cette politique de tenure parce qu'elle leur procurait des approvisionnements de bois relativement peu coûteux. L'Ontario créa des réserves forestières en 1898, et le gouvernement du Dominion en 1906, en suivant le modèle américain. En 1912, la Colombie-Britannique passa sa première Loi sur les forêts, un modèle de philosophie conservationniste comprenant une politique de propriété continue du territoire forestier par la Couronne.

Les politiques de rendement soutenu

Les politiques forestières mises en place avant la Première Guerre mondiale

facilitèrent la croissance rapide d'une vaste industrie forestière canadienne entre les deux guerres. En Colombie-Britannique, une importante industrie d'exportation de bois sciés se développa et, dans l'est du Canada, une industrie de fabrication de la pâte vit le jour. Ces industries devinrent des éléments majeurs de l'économie sur les plans local, provincial et national, employant un grand nombre de travailleurs, procurant à tous les paliers de gouvernement une portion substantielle de leurs revenus, et contribuant de façon significative à une balance commerciale positive. Dans les années 1930, les forêts du Canada et la superstructure industrielle issue de leur utilisation – autrefois considérées comme des phénomènes temporaires – étaient devenues des composantes essentielles de l'économie nationale, et la nécessité de perpétuer les deux fut jugée cruciale. L'expérience de la grande dépression contribua à faire de la stabilisation de l'économie forestière un objectif de premier plan.

La prise de conscience des limites au volume de bois pouvant être prélevé de la forêt mena à l'adoption de politiques de normalisation du rendement, conçues pour stabiliser les industries forestières à un niveau optimal. Préalablement à l'adoption de politiques de rendement soutenu à partir des années 1940, le volume de bois récolté chaque année était déterminé par une combinaison de la demande du marché et de la capacité de l'industrie à couper et à transformer. Malgré des fluctuations périodiques qui reflétaient les cycles économiques mondiaux, le volume coupé chaque année avait augmenté régulièrement depuis les débuts de l'industrie.

L'objectif des politiques de normalisation du rendement adoptées à cette époque n'était pas de restreindre l'activité d'une industrie forestière canadienne en expansion. Il visait plutôt à créer un certain type de forêt dans laquelle une stratification par classes d'âge permettrait de prélever chaque année, à perpétuité, des volumes de bois prévisibles et égaux. Fernow désignait cette forêt comme « normale », et aujourd'hui le volume qu'elle produit est connu comme le « rendement soutenu à long terme ».

Le concept du rendement soutenu fut importé en Amérique du Nord en provenance d'Europe, où il était une conséquence, dans certains cas, de plusieurs siècles d'aménagement forestier succédant à de longues périodes de déboisement. Une fois le reboisement commencé, les forêts européennes étaient aménagées indépendamment par leurs propriétaires ou gestionnaires, chacun cherchant à obtenir le meilleur résultat de façon continue. Considéré globalement dans chaque pays, cet aménagement diversifié produisait un rendement national soutenu.

Pour reproduire au Canada la stabilité de la foresterie européenne contemporaine, on imagina un système élaboré de normalisation du rendement. L'intégrité du système reposait sur la disponibilité de données d'inventaire précises, ainsi que d'information sur la croissance et le rendement. Comme les ressources nécessaires pour acquérir ces données et les garder à jour ont rarement été disponibles, la normalisation du rendement s'est révélée, par moments, un exercice hautement controversé, basé sur une information incomplète

et imprécise. Elle ne cherche plus à créer une forêt dite « normale » et est devenue une méthodologie extrêmement complexe, comprise par peu de gens, même par ceux qui sont chargés de l'appliquer ou qui sont affectés par son application.

Les autres politiques

En plus de ces politiques clés, une foule de préoccupations mineures ont fait l'objet de lois et de règlements et, tout au long de l'ère du rendement soutenu, des enjeux additionnels d'intérêt majeur sont apparus. D'autres valeurs forestières, outre la matière ligneuse, ont pris de l'importance et un groupe nombreux et variable de nouveaux acteurs associés à ces valeurs est entré sur la scène de la politique forestière. Une Commission royale sur la foresterie instituée par la Colombie-Britannique en 1975 reçut environ 200 mémoires; une enquête semblable en 1991 en reçut plus de 2000.

Les premières tentatives de tenir compte de ces nouveaux intérêts résultèrent en politiques et en lois visant à instaurer les concepts « d'objectifs multiples » et, quelques années plus tard, « d'aménagement intégré des ressources ». Tous deux cherchaient à élargir la base de l'utilisation des forêts et à élaborer une approche plus globale à l'aménagement. La Loi du ministère des Forêts de Colombie-Britannique en 1978 redéfinissait le mandat du Service forestier de façon à inclure l'aménagement de toutes les valeurs forestières, y compris la matière ligneuse. D'autres provinces adoptèrent des mesures similaires à peu près en même temps, pour aboutir en 1994 au changement d'orientation en Ontario, de l'aménagement de la ressource ligneuse à l'aménagement de l'écosystème entier. Presqu'au même moment, un Code de pratiques forestières hautement normatif fut mis en vigueur en Colombie-Britannique, définissant de façon fort détaillée comment l'industrie doit agir pour protéger les autres valeurs de la forêt.

Dans la dernière décennie ou à peu près, des enjeux forestiers de type entièrement nouveau ont fait leur apparition. Certains d'entre eux sont issus du processus de mondialisation et sont exprimés dans des ententes internationales – comme celles qui furent conclues à Rio de Janeiro en 1992 et à Kyoto en 1998 – auxquelles le Canada participe. Ces ententes et d'autres signées antérieurement ont, ou auront, force de loi et nécessitent, et continueront de nécessiter, des changements dans les lois, les règlements et les pratiques définis par les provinces dans le domaine forestier.

D'autres politiques particulières apparaissent présentement à l'échelle locale. Les communautés autochtones réaffirment leurs droits sur les forêts et leur rôle comme gardiens des forêts. Ces initiatives sont appuyées par la constitution canadienne et trouvent leur définition dans la loi et les accords relatifs aux réclamations territoriales. De même, plusieurs centaines de communautés dépendantes des ressources forestières élaborent des plans d'action qui tiennent compte de leur propre relation avec les forêts environnantes. Dans l'ensemble, ces plans d'action constituent de

nouvelles formes de politique forestière à l'échelle provinciale et nationale.

Aujourd'hui, après pratiquement deux siècles, la politique forestière canadienne est un ensemble déconcertant de lois, de règlements et de pratiques courantes. Elle est constituée d'éléments clés élaborés à des époques antérieures pour réaliser des concepts forestiers abandonnés il y a longtemps, et modifiés à divers moments pour répondre aux changements dans les besoins et les perceptions. À ces éléments ont été ajoutées de nouvelles politiques destinées à tenir compte d'enjeux nouveaux.

En somme, cet ensemble de politiques détermine la forme et les fortunes de tout le secteur forestier, y compris de l'industrie. Il est à la fois notre force et notre faiblesse. Il nous a permis de conserver nos forêts et d'éviter le déboisement total qui s'est produit ailleurs. Il nous a permis de développer une économie forestière solide qui a payé pour faire du Canada un pays moderne et prospère.

Les politiques de l'avenir

Mais, quand nous regardons vers l'avant, dans le siècle qui commence et le nouveau millénaire, nous constatons que ces politiques appartiennent au passé et qu'elles limitent nos possibilités d'avenir. Parce qu'elles définissent nos options et notre utilisation des forêts de façon aussi étroite, elles créent une stratification rigide de l'utilisation des forêts. Les industries forestières qui se sont développées au cours des siècles passés sont de plus en plus dans l'obligation de fonctionner selon des modalités nettement établies, sur un territoire de plus en plus restreint, dont la superficie a été réduite dans un effort pour préserver des valeurs forestières autres que la matière ligneuse ou parce que le territoire forestier est consacré à d'autres usages. Les politiques pour l'aménagement de l'étendue croissante de territoire forestier maintenant désigné comme interdit aux industries traditionnelles ne sont pas claires, alors que les fonds requis pour cet aménagement sont statiques ou en diminution. Nous réduisons le territoire forestier affecté aux usages qui génèrent des revenus alors que nous augmentons la superficie destinée aux usages qui exigent des dépenses.

Avec les politiques actuelles, il est difficile sinon impossible d'aménager les forêts pour toutes les valeurs d'une manière durable, tant sur le plan environnemental qu'économique. Pour continuer dans cette voie, celle de l'aménagement forestier durable, nous devons exa-

miner froidement l'ensemble de nos politiques actuelles, évaluer ses forces et ses faiblesses, et apporter les changements qui s'imposent. Les politiques forestières sont en réalité des outils pour atteindre certains objectifs. Il n'est pas nécessaire de jeter tous nos vieux outils et d'en acquérir de nouveaux. À ce moment de notre histoire, nous avons besoin d'une trousse d'outils plus fournie et de meilleure qualité, qui nous donnera la capacité et la souplesse requises pour réaliser un nouveau concept d'utilisation des forêts, celui de l'aménagement forestier durable.

Après 50 ans d'expérience dans l'application de politiques de rendement soutenu, il est évident que plusieurs des bénéfices escomptés ne se sont pas réalisés. Les politiques de propriété des terres par la Couronne n'ont pas, en général, réussi à fournir au secteur privé les incitatifs nécessaires pour investir dans le type d'aménagement forestier susceptible d'augmenter l'approvisionnement de matière ligneuse.

Des douzaines de programmes d'aménagement intensif financés par les deniers publics, tels que les Ententes fédérales-provinciales de développement des ressources forestières (FRDA) et Forest Renewal BC, ont tenté de trouver une solution à ce problème, mais elles ont toutes souffert d'un manque de continuité dans le financement ainsi que des inefficacités d'une administration centralisée. Avec l'exception remarquable du reboisement de terres mal régénérées, ou « arrérages », elles n'ont pas produit d'augmentations suffisantes de matière ligneuse, en volume et en valeur, pour justifier les dépenses.

Le présent ensemble de politiques s'est révélé encore moins capable de fournir les incitatifs à un aménagement forestier permettant de protéger et de rehausser la gamme complète des valeurs forestières rencontrées partout au pays. Le public a perdu confiance dans le genre d'administration des forêts qui est possible en vertu de ces politiques, dont certaines sont au centre d'un conflit permanent avec notre plus important client de produits forestiers. De toute évidence, il est temps de les réformer.

Les politiques clés qui déterminent comment nous utilisons les forêts sont : les politiques de tenure qui définissent les droits et les responsabilités d'utilisation des forêts; les politiques de normalisation du rendement qui déterminent la structure des forêts; les politiques du revenu qui décident de la façon de disposer des richesses issues des forêts; et les politiques d'utilisation du territoire qui régissent les activités permises dans différentes parties de la forêt. Pour atteindre notre objectif, nous devons réviser ces politiques afin de créer les conditions favorables à un aménagement forestier durable.

Si nous pouvions repartir sur une base nouvelle, la tâche serait relativement simple, mais telle n'est pas notre situation. Nous avons une industrie bien établie qui emploie près de 900 000 personnes, directement et indirectement. C'est l'industrie principale dans plus de 350 collectivités canadiennes, et c'est une composante

majeure de l'économie tant nationale que provinciale. Le défi consiste à changer son orientation et ses opérations sans tout bouleverser – sans mettre les gens au chômage, sans ébranler les entreprises, et sans déstabiliser les économies locale, provinciale et fédérale. Il nous faut trouver un processus de transition ou d'évolution clairement défini par lequel l'industrie existante sera transformée en une industrie basée sur l'aménagement durable des forêts.

Les systèmes de tenure actuellement en usage ont été élaborés, essentiellement, pour faciliter le développement d'un secteur manufacturier de produits forestiers. Ils se sont avérés très utiles dans l'atteinte de cet objectif. Mais nous avons maintenant besoin de nouvelles formes de tenure pour permettre la mise en place de l'aménagement forestier durable. Pour ce faire, il nous faut retourner au tout début et réexaminer les hypothèses de base de la tenure forestière, y compris la question de propriété.

En même temps, il ne faut pas oublier l'existence des droits de propriété des autochtones. Ceci ne veut pas dire que nous ne pouvons pas concevoir de nouvelles politiques de tenure tant que les réclamations territoriales des autochtones ne seront pas réglées, mais plutôt que le règlement de ces réclamations et l'adoption de nouvelles politiques de tenure doivent se faire concurremment.

Si nous examinons quelques forêts privées au Canada, gérées par leurs propriétaires, et que nous jetons un coup d'œil sur des forêts qui sont depuis longtemps du domaine privé dans d'autres pays, nous constatons que la propriété des forêts par l'état n'est pas un prérequis au bon aménagement forestier. Par contre, le simple fait de la propriété privée ne constitue pas, en soi, une garantie que la forêt sera bien aménagée.

Les Canadiens ne sont pas opposés au principe de propriété privée du territoire; à preuve le caractère presque exclusivement privé des propriétés agricoles, commerciales et résidentielles dans ce pays. Le rôle dominant de la Couronne dans la propriété du territoire forestier est une curiosité historique, maintenue pour diverses raisons dont aucune n'est peut-être plus valable. Notre propre expérience et celle des autres démontrent que le temps est venu de reconsidérer cet aspect fondamental de la politique forestière.

Notre expérience à ce jour nous a appris qu'il n'y a pas une forme unique de tenure donnant universellement de bons résultats. Cela semble indiquer que la diversité est une caractéristique désirable d'un nouveau système de tenure – diversité de propriété, diversité de superficie, diversité de durée, diversité d'objectif, et ainsi de suite. Une autre caractéristique désirable du nouveau système est qu'il devrait reposer davantage sur des incitatifs ou des compensations pour avoir atteint un niveau élevé d'aménagement forestier durable, que sur des mesures dissuasives ou des pénalités pour n'avoir pas obtenu de bons résultats.

Nous pouvons entrevoir l'émergence de domaines entièrement nouveaux, comme celui d'une industrie de gestion forestière axée sur l'aménagement global des forêts en

fonction d'un éventail de valeurs. D'apporter une telle augmentation dans notre capacité d'aménagement des forêts demanderait une restructuration en bloc de plusieurs autres aspects du secteur forestier.

Il faudrait, par exemple, une reformulation des compétences et des rôles professionnels. Les politiques d'enseignement forestier, qui préconisent la formation de professionnels hautement éduqués ayant pour fonction de diriger un grand nombre de travailleurs forestiers relativement peu qualifiés, devront favoriser un système dans lequel tous les travailleurs forestiers recevront une formation de niveau supérieur et auront la compétence pour prendre par eux-mêmes des décisions d'aménagement sur le terrain. De même, les politiques de recherche forestière devront recentrer les efforts du secteur de recherche sur les besoins générés par la grande expansion du domaine de l'aménagement forestier.

Le seul changement du système de tenure aura peu d'effet. Mais s'il est accompagné de changements complémentaires dans les incitatifs fournis par les politiques fiscales; d'une réduction dans les mesures de réglementation requises en vertu de l'approche actuelle; des moyens de produire une main-d'œuvre forestière hautement qualifiée; et de l'acquisition des connaissances sur la forêt canadienne dont nous avons besoin pour devenir des gestionnaires compétents – alors nous pourrons atteindre l'objectif de l'aménagement forestier durable.

Les politiques de normalisation du rendement actuellement en vigueur dans la plupart des provinces sont des versions modifiées d'un système destiné à l'origine à créer une forêt où les classes d'âge sont réparties également, avec pour objectif de stabiliser les économies forestières locales. Comme l'industrie forestière canadienne est en grande partie une industrie d'exportation, les cycles mondiaux des marchés sont un déterminant majeur des besoins annuels en bois. Dans certaines forêts, il y a de bonnes raisons d'ordre sylvicole pour récolter des peuplements à une période plus hâtive ou plus tardive que ne le veut le système actuel de normalisation. Et il y a plusieurs valeurs et exigences non liées à la matière ligneuse qui influencent les programmes de récolte.

Des tentatives en vue de concilier le système de normalisation original avec les réalités des marchés du bois, des conditions sylvicoles spécifiques au site, ainsi que de certains autres facteurs plus subjectifs ont mené à l'adoption dans la plupart des provinces de systèmes de normalisation du rendement qui, à l'analyse finale, servent à en appliquer le principe selon des considérations de politique provinciale à court terme. Ces mesures sont donc souvent contestées, elles sont complexes et obscures et, dans bien des cas, incompréhensibles. Ce qu'il faut, c'est abandonner graduellement les systèmes actuellement en usage dans la plupart des provinces pour fixer des niveaux cibles de récolte qui peuvent être atteints par les niveaux nécesssaires d'aménagement forestier durable.

Par une variété de moyens – modes de tenure, programmes de redevances de coupe, contrôle des exportations, taxes – les politiques fiscales ont influencé la distribution des revenus forestiers pour atteindre certains buts. Pendant un siècle ou plus, un objectif clé était de procurer au gouvernement des revenus qui étaient dépensés en dehors du secteur forestier. Dans l'industrie, un objectif majeur était d'affecter des revenus à la création d'un secteur manufacturier compétitif à l'échelle mondiale.

Maintenant que l'infrastructure publique est généralement en place et qu'un secteur manufacturier qualifié est bien établi, il est nécessaire de réaffecter une grande partie des revenus à l'aménagement des forêts, à la fois pour l'expansion de produits forestiers générateurs de revenus, et pour la gérance responsable des autres valeurs forestières. Dans les dernières années, des tentatives ont eu lieu pour répondre à ce besoin en établissant des programmes d'aménagement forestier, habituellement financés par le gouvernement à même ses revenus généraux. Autrement dit, le processus consistait à percevoir un revenu de la forêt, à le faire passer par les mécanismes traditionnels du budget gouvernemental, et à en retourner une portion très réduite à la forêt. Aucun de ces programmes de financement n'est permanent, et peu d'entre eux survivent à un changement de gouvernement. C'est une méthode peu fiable de financer l'aménagement des forêts.

Un principe fondamental d'un nouveau système de revenu forestier devrait consister, depuis le début, à attribuer autant d'argent que nécessaire pour un aménagement adéquat de la forêt, plutôt qu'à le retirer sous forme de droits de coupe, de redevances ou de taxes, pour en retourner ensuite une partie sous une forme ou une autre au programme d'aménagement. Avec des forêts aménagées de façon durable, le gouvernement devrait penser moins aux revenus provenant des ventes du bois et davantage aux taxes et autres charges sur la richesse provenant des forêts.

De façon similaire, ce principe devrait servir pour réévaluer d'autres politiques connexes, telles que les restrictions sur les exportations de billes et de copeaux. Les politiques adoptées dans un passé lointain, qui réduisent la disponibilité de revenus à la forêt pour atteindre d'autres objectifs industriels, devraient être examinées soigneusement et, dans certains cas, changées.

Les politiques d'utilisation des terres seront vraisemblablement les plus difficiles à réviser. Depuis deux décennies ou plus, elles sont probablement au centre des controverses les plus fortes au pays. Il existe une tendance à prendre des décisions d'utilisation des terres basées sur des pratiques passées. Nous avons retiré de façon permanente de grandes superficies du territoire forestier de la forêt industrielle, en nous basant sur des concepts antérieurs d'utilisation de la forêt et sur les politiques et pratiques adoptées pour réaliser ces concepts, cela juste au moment où le secteur forestier progresse vers un nouveau concept élargi d'utilisation des forêts.

En choisissant de poursuivre l'aménagement forestier durable, nous serons bien avisés d'éviter de prendre des décisions

irrévocables d'utilisation du territoire, particulièrement si elles excluent l'exercice de certaines options dans l'avenir. L'acquisition des connaissances et des compétences pour réussir dans l'aménagement forestier durable suscitera le désir et le besoin d'aménager sur une base forestière plus étendue que celle qui est actuellement envisagée. Affecter, en ce moment, des étendues de forêt à des usages spécifiques, en nous basant sur les capacités et les pratiques d'aménagement du passé, serait pure folie. Nous devrions plutôt, à mesure que nous apprenons comment aménager nos forêts à l'avantage de tous les intérêts et de toutes les valeurs concernés, et à la satisfaction des Canadiens, être en position d'étendre l'application de ce nouveau genre d'aménagement.

Dans tous ces domaines de politique, nous devons cesser de dépendre de systèmes de réglementation qui se sont développés au cours du siècle dernier ou avant. Nous devons nous éloigner des méthodes normatives du passé et viser plutôt une approche axée sur l'atteinte d'objectifs spécifiques. Au lieu de définir comment les forêts seront aménagées, nous devrions nous attacher surtout à l'ensemble des résultats que devront atteindre les gestionnaires forestiers.

Pour nous rendre là où nous voulons aller, il nous faut plus d'incitatifs et moins d'interdictions; plus de carottes et moins de bâtons. Il se peut que nous ayons encore besoin occasionnellement d'un bâton pour attirer l'attention des moins éclairés parmi nous sur la présence de ces incitatifs. Mais, en fin de compte, nous accomplirons beaucoup plus si tous les acteurs avancent volontairement vers un but qu'ils comprennent et avec lequel ils sont d'accord, que si nous les poussons dans une direction ou une autre.

La partie la plus critique de la révision des politiques forestières est sans doute la manière selon laquelle elle sera faite. Il est crucial qu'une décision de mettre le cap sur l'aménagement forestier durable et d'apporter les changements de politique requis, ait l'appui général du public. Le secteur forestier ne peut s'engager dans une nouvelle voie sans le support enthousiaste de la majorité des Canadiens. L'aménagement forestier durable ne peut se réaliser dans un contexte de conflits comme celui qu'a connu l'industrie durant les deux dernières décennies. Par conséquent, avant qu'un nouveau plan d'action soit établi, il importe que la population canadienne soit consciente des options qui se présentent aux responsables de la politique forestière, et qu'elle les comprenne bien. De même, nous devons éviter de nous empêtrer dans une discussion prolongée des choix de politiques, qui nous empêcherait d'agir et retarderait indûment des changements dont nous avons grand besoin.

Ce qui est nécessaire au Canada, c'est un changement radical dans les politiques qui déterminent comment nous utilisons nos forêts. Nous du secteur forestier, et les Canadiens en général, devons prendre conscience que l'avenir de nos forêts n'est pas limité par le passé mais qu'il est le

résultat de nos décisions d'aujourd'hui. Il n'est limité que par notre imagination et notre volonté de foncer hardiment vers l'avenir.

Pour réaliser le nouveau concept d'aménagement forestier durable, nous avons besoin de leadership. Ce leadership ne peut venir que du secteur forestier lui-même, c'est-à-dire de ceux qui connaissent et comprennent les forêts. Ils doivent communiquer cette compréhension et leur vision de l'avenir à la population canadienne. Et c'est la population canadienne qui, par le biais de ses gouvernements, amènera ce changement.

Ce n'est pas une tâche qui peut attendre à demain, après d'autres études de la question, des discussions en long et en large, et d'autres assemblées à huis clos pour en planifier les détails. L'avenir est ici, maintenant. C'est à nous de le déterminer. Mettons-nous dès aujourd'hui au travail.

L'avenir des forêts du Canada

Aujourd'hui, après plusieurs millénaires d'occupation et d'utilisation de la forêt canadienne par l'homme, et après un siècle de pratique de la foresterie, nous en sommes, comme nos prédécesseurs à d'autres époques passées, à faire le point sur notre histoire pour nous aider à planifier notre avenir.

Nous avons parcouru une longue partie de ce trajet entrepris par nos ancêtres. Nous avons commencé comme créatures de la forêt nouvelle, restaurant le paysage dénudé après le recul des glaciers. Dans un moment d'aberration, nous avons passé un siècle ou deux à essayer de liquider la vaste forêt canadienne. Il y a cent ans, nous avons abandonné cet objectif et sommes devenus des conservationnistes, voués à la tâche de préserver une forêt à perpétuité. Il y a un demi-siècle, nous avons constaté qu'il y avait des limites à ce que nous pouvions prélever de la forêt, et nous avons commencé à acquérir les compétences et les techniques pour aménager certaines des ressources forestières, particulièrement la matière ligneuse. Maintenant, il nous faut encore choisir.

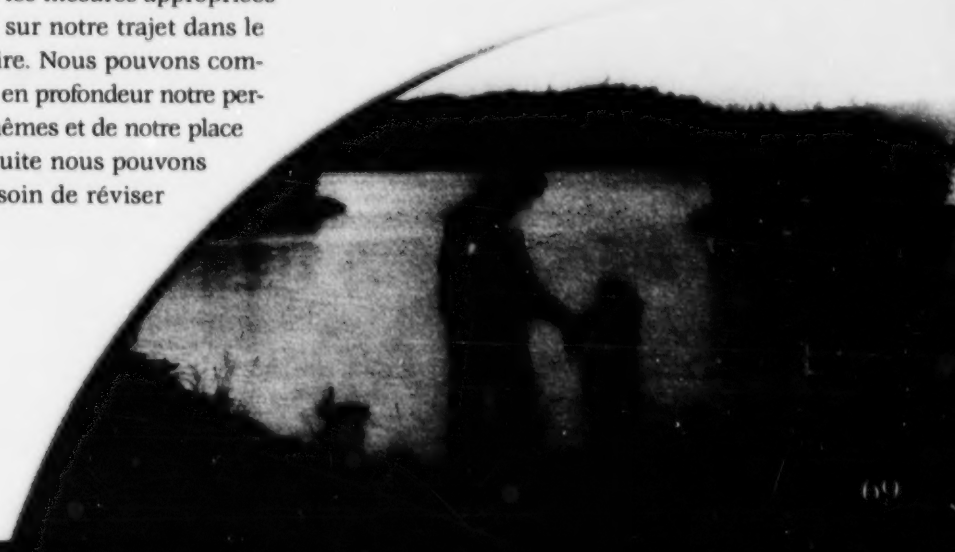
Il est futile, sachant ce que nous savons maintenant, de regarder en arrière et de passer un jugement sur nos ancêtres. Ils ont fait leurs choix en toute bonne foi et après mûre réflexion, ce qui nous a amenés où nous sommes aujourd'hui. En tentant d'évaluer l'état actuel des choses, nous devons reconnaître que, malgré toutes les décisions prises dans le passé et toutes les critiques de nos prédécesseurs, la forêt canadienne existe encore. Elle n'a pas subi le même sort que les forêts méditerranéennes ou sub-sahariennes. En fait, le Canada est l'un des quelques pays au monde où la superficie de terres boisées est en hausse. Nous avons sauvé nos forêts de l'extinction; il nous faut maintenant décider ce que nous en ferons.

Si nous ne sommes pas à l'aise dans la voie que nous suivons présentement – l'utilisation économique réduite des forêts dans un contexte accru de réglementation –

l'autre solution qui s'offre à nous est d'adopter un nouveau concept d'utilisation des forêts et, avec lui, un ensemble de nouvelles politiques qui nous permettra d'aménager des forêts entières en fonction de toutes les ressources, et à une intensité d'aménagement favorisant leur pleine capacité productive. Cette solution, l'adoption du concept de l'aménagement forestier durable – parfois appelé la foresterie intégrée ou l'écoforesterie – n'est pas une idée entièrement nouvelle. C'est une façon de penser aux forêts et d'y travailler, qui fait son chemin depuis l'ère conservationniste. C'est un concept qui a été largement discuté et a fait l'objet de débats intenses pendant et même avant la dernière décennie. La population canadienne a exprimé clairement, à maintes reprises, le désir que notre économie forestière soit maximisée et que nous préservions en même temps l'environnement forestier. De toute évidence, l'heure est venue de réaliser cette idée.

Mais il ne suffit pas simplement d'avoir une vision de notre avenir en relation avec la forêt. Uniquement parce que nous savons où nous voulons aller ne signifie pas que nous arriverons à destination, à moins que nous ne prenions les mesures appropriées pour nous lancer sur notre trajet dans le nouveau millénaire. Nous pouvons commencer par revoir en profondeur notre perception de nous-mêmes et de notre place dans la forêt. Ensuite nous pouvons reconnaître le besoin de réviser nos politiques forestières, après quoi nous pourrons entreprendre une restructuration du secteur forestier – les industries traditionnelles utilisatrices de matière ligneuse, les nombreuses agences gouvernementales intéressées aux forêts, et les autres usagers de la forêt – afin de tenir compte de ce nouveau concept des forêts et de la place que nous y occupons.

L'aménagement forestier durable comporte l'aménagement de forêts entières dans toute leur diversité dynamique, avec l'objectif de préserver cette diversité dans le temps. Sous le régime du rendement soutenu, dans lequel nous fonctionnons encore, la politique forestière et la structure industrielle se concentraient sur des efforts d'aménagement en fonction d'une seule valeur de la forêt – habituellement la matière ligneuse – à l'intérieur de contraintes imposées pour protéger d'autres ressources.



Tel que défini dans le rapport de la Commission royale de Colombie-Britannique en 1945, rapport qui fut à l'origine de l'introduction au Canada des politiques qui ont modelé l'utilisation des forêts au cours de la dernière moitié du siècle dernier, le rendement soutenu a pour objectif « d'aménager nos forêts de telle manière que tout notre territoire forestier produise un rendement perpétuel de matière ligneuse à la pleine limite de sa capacité productive. »

L'aménagement forestier durable, tel que décrit dans l'Accord canadien sur les forêts de 1998, a pour objectif « de maintenir et d'améliorer la vitalité à long terme de nos écosystèmes forestiers pour le bénéfice, tant sur le plan national qu'international, de tous les êtres vivants, tout en procurant des avantages d'ordre environnemental, économique, social et culturel aux générations présentes et futures. »

L'acceptation de ce nouveau concept nous pose un énorme défi qui exige le plein exercice de nos talents créateurs. Ce n'est pas une entreprise simple. Nous devons

recréer le concept que nous sommes des êtres

de la forêt. Nous devons construire de nouvelles structures industrielles et gouvernementales pour faciliter nos actions. Nous devons nous rééduquer nous-mêmes, ainsi que la nouvelle génération de travailleurs forestiers. Nous devons concevoir de nouvelles technologies et nous les approprier. Et nous devons faire tout cela avec le support actif de la population canadienne et des marchés mondiaux. Nous avons besoin d'un leadership imaginatif et courageux dans les secteurs tant privé que public, un leadership qui n'est pas limité par la pratique passée et qui ose imaginer un avenir différent.

L'aménagement forestier durable offre également des possibilités sans précédent. Par son application, nous pouvons optimiser les valeurs forestières. Ce concept nous permet de réaliser la pleine capacité productive de la forêt et de développer entièrement les attributs potentiels d'une forêt particulière. Il comprend une intervention dans les processus naturels de la forêt afin d'en protéger et d'en rehausser la santé et la vitalité. L'optimisation implique le maintien d'un équilibre des valeurs forestières. L'aménagement forestier durable est basé sur la compréhension qu'avec le temps, des valeurs particulières telles que la matière ligneuse, l'eau ou la faune, peuvent être maintenues à des niveaux optimums.

L'aménagement forestier durable offre la possibilité d'une utilisation plus vaste et plus diversifiée de l'environnement forestier par des êtres humains qui se perçoivent eux-mêmes

« À l'aube du nouveau millénaire, le Canada doit devenir et demeurer le pays « le plus ingénieux » au monde dans l'intendance, la mise en valeur, l'utilisation et l'exportation des ressources naturelles, c'est-à-dire le mieux équipé en technologies de pointe, le plus écologique, le plus soucieux de ses responsabilités sociales, le plus productif et le plus concurrentiel, et servir de modèle en ce qui concerne le développement durable. »

Ralph Goodale, Ministre de Ressources naturelles Canada

comme des membres pleinement participants de la communauté forestière. L'amélioration de la santé des écosystèmes forestiers bénéficiera à toutes les créatures, y compris à l'homme. Le fait d'apprendre comment préserver les environnements forestiers nous permettra d'aménager toutes les forêts, au lieu d'aménager différents types de forêts pour divers usages étroitement définis. L'aménagement forestier durable optimise l'utilisation des forêts par l'homme, tout comme il optimise leur utilisation par d'autres espèces. Si nous l'adoptons comme le principe de base de la foresterie, nous et les autres membres de la communauté forestière en bénéficierons davantage que si nous continuons dans notre voie actuelle d'utilisation restreinte.

Nous pouvons commencer par redéfinir notre rôle comme peuple de la forêt, comme êtres humains dans le monde de la nature. Si notre objectif est de préserver ce monde de la forêt, notre fonction ne consiste pas à agir comme maîtres ou comme étrangers, mais comme membres qui contribuent au bien-être de la communauté forestière. Nous comprenons que nous sommes les propriétaires de la forêt seulement dans un sens très limité, que nous partageons cette propriété avec toutes les autres espèces de la forêt, ainsi qu'avec les générations passées et futures. Étant donné nos compétences et nos aptitudes particulières, notre rôle est de prendre soin de la forêt, de l'aménager pour tous les membres de la communauté, et ce pour toujours. Nous sommes les gestionnaires de la forêt et notre travail dans la forêt peut être considéré comme une gérance responsable.

Le concept de gérance responsable est basé sur l'idée de prendre soin de la propriété d'autrui, de remplir une obligation de bonne gestion et d'amélioration d'une propriété appartenant à quelqu'un d'autre. L'adoption de ce concept reconnaît que, ultimement, la forêt appartient à toutes les créatures, et aux générations à venir. Notre fonction, comme gestionnaires de la forêt, est de préserver les forêts intégralement pour le bénéfice de tous les êtres vivants des générations présentes et futures.

Les implications de notre choix s'étendent bien au-delà des avantages économiques accrus que des forêts aménagées de façon durable peuvent nous apporter, ou de la valeur environnementale de maintenir intacts les écosystèmes forestiers. Le fait d'acquérir la capacité de préserver la vitalité des écosystèmes forestiers est, comme l'affirme l'Accord canadien sur les forêts,

essentiel à la santé de toute vie sur terre. Peu d'occupations méritent autant nos efforts que celle-ci.

Remerciements

Les auteurs remercient grandement le Service canadien des forêts de Ressources naturelles Canada pour sa contribution à la production et à la publication de ce document et pour avoir autorisé l'accès à ses archives photographiques.

Ce document est né d'une présentation faite au cours de la rencontre annuelle de l'Institut forestier du Canada tenue à Banff, Alberta, en 1999. Au lieu de suivre la voie usuelle qui consiste à présenter des documents individuels, préparés en isolation, les auteurs ont travaillé ensemble pendant plusieurs mois afin de co-ordonner leurs efforts et développer une présentation intégrée.

Suivant la réunion de Banff, et pour aider à la préparation de la présente publication, les auteurs ont invité six observateurs éminents du secteur forestier à réagir à une version préliminaire regroupant ces exposés. Les commentaires et les critiques de ces observateurs ont été considérés dans la version finale. Leur participation a été fort appréciée. Nous remercions donc Janine Ferretti, Directrice administrative, Commission pour la coopération environnementale, Montréal; Mike Voisin, Director of Public Affairs, Grand River Hospital, Kitchener (Ontario); Gene Kimbley, President, Eco-Dynamics Consulting Group, Prince Albert (Saskatchewan); Ross Risvold, maire de Hinton, Alberta; Kim Pollock, Director of Environment and Public Policy d'Industrial, Wood, and Allied Workers of Canada, Vancouver; Hamish Kerr, Vice-President and Director, Forest Products Analyst, Goepel McDermid Inc., Vancouver. Le manuscrit a été édité par Ken Drushka, auteur de plusieurs volumes sur la foresterie.

Les commanditaires

Le processus de préparation de ce document a été rendu possible grâce à la générosité du Service canadien des forêts de Ressources naturelles Canada, de l'Association canadienne des pâtes et papiers, de l'Institut canadien de recherches en génie forestier, de Forintek Canada Corp., de Weyerhaeuser Canada Ltd., de Thomas and Davies, Barristers and Solicitors, de Domtar Inc., et de Weldwood of Canada. Nous les remercions vivement de leur contribution.

Les auteurs

Photographie (*de gauche à droite*) : Mike Apsey, R.P.F., est un consultant en politique forestière et commerciale, anciennement président-directeur général du Council of Forest Industries et sous-ministre des forêts de Colombie-Britannique. Vidar Nordin, R.P.F., est président de VJN Associates Inc., professeur et doyen émérite de la faculté de foresterie de l'université de Toronto et éditeur du magazine *The Forestry Chronicle*. Gilbert Paillé, ing.f., est président-directeur général de l'Institut canadien de recherche en génie forestier (FERIC), ancien directeur général du Service canadien des forêts (Québec) et ancien sous-ministre associé aux forêts du Québec. Don Laishley, R.P.F., est consultant en foresterie et, anciennement, directeur de la stratégie forestière de Weldwood of Canada Ltd. et ancien gestionnaire des ressources forestières pour les opérations de Weldwood à Hinton en Alberta.